

Qualitat ecològica del Llobregat,  
el Besòs, el Foix, el Ter i la Tordera

# Informe 2009



Mascle d'*Orthetrum brunneum* (Libellulidae)  
al punt L44 (riera de Coaner)



# ÍNDIX

<b>Crèdits</b>	<b>5</b>
<b>Introducció</b>	<b>7</b>
<b>Metodologia</b>	<b>9</b>
El cabal	10
Els paràmetres fisicoquímics	13
Mesures <i>in situ</i>	14
Mesures al laboratori	18
L'hàbitat fluvial	27
Els indicadors biològics	29
La qualitat del bosc de ribera	34
La qualitat ecològica. Índex ECOSTRIMED	36
Èpoques de mostreig i estacions mostrejades	38
<b>Evolució de la qualitat ecològica dels rius</b>	<b>43</b>
<b>Fitxes dels rius</b>	<b>46</b>
Besòs	46
Foix	54
Llobregat	60
Ter	68
Tordera	76
<b>Annex 1. Taules de fisicoquímica i bioqualitat</b>	<b>83</b>
<b>Bibliografia</b>	<b>89</b>



## CRÈDITS

Els continguts d'aquest web s'han elaborat gràcies a un conveni entre l'Oficina Tècnica d'Acció Territorial de l'Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona i el grup FEM del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona.

### **Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona**

(<http://www.ub.edu/ecologia>)

- Narcís Prat
- Maria Rieradevall
- Pau Fortuño
- Raúl Acosta
- Núria Bonada
- Miguel Cañedo-Argüelles
- Eduard Garcia
- Cesc Múrria
- Isabelle Perrée
- Laura Puértolas
- Blanca Ríos
- Esther Rubio
- Núria Sánchez
- Iraima Verkaik
- Christian Villamarín

### **Ajuntament de Sant Celoni - Observatori de la Tordera**

(<http://www.observatoririutordera.org/>)

- Gerard Pié
- Marta Miralles
- Arnau Urgell

### **Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis (Museu Industrial del Ter, Manlleu)**

([http://www.mitmanlleu.org/index.php?/mit/centre\\_d\\_estudis\\_dels\\_rius\\_mediterranis/presentacio](http://www.mitmanlleu.org/index.php?/mit/centre_d_estudis_dels_rius_mediterranis/presentacio))

- Marc Ordeix
- Tura Puntí
- Romero Roig
- Francesc Llach
- Laia Jiménez
- Núria Sellarès

### **Agència Catalana de l'Aigua**

(<http://mediambient.gencat.cat/aca/ca/inici.jsp>)

- Antoni Munné
- Carolina Solà
- Lluís Tirapu

### **I amb la col·laboració de:**

- Sorea Netaigua de Sant Celoni
- Depuradores d'Osona, SL (Laboratori)
- Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona

### **Amb el suport de:**

<http://www.diba.es/>

- Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona



## INTRODUCCIÓ

L'informe corresponent al 2009 és ja el quinzè que es fa des que es va començar el programa d'estudi de la qualitat ecològica dels rius de la província de Barcelona (ECOSTRIMED+). Dels informes anuals en paper inicials (del 1994-1995 al 1996) es va passar als que férem en CD entre els anys 2001-2005 (i que ja incloïen una base de dades amb tota la informació dels anys anteriors) fins a arribar a la creació de la web <http://www.diba.cat/parcsn/qualitatrius> l'any 2006, web on consten totes les dades recollides fins a l'any en curs, fins i tot les que havíem recollit des del 1979 per a diversos estudis per la Diputació de Barcelona o la Generalitat de Catalunya, i també les aportades per alguns projectes de recerca. Hem estat pioners a posar tota la informació al servei del ciutadà en un format que és molt similar al que es pot trobar en l'aplicatiu que l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) va desenvolupar després per a la consulta de les dades del document IMPRESS.

D'altra banda, el 2009 s'ha signat el conveni de col·laboració entre la Diputació de Barcelona, l'ACA i la Universitat de Barcelona per a l'intercanvi de dades entre les dues primeres institucions, de manera que les dades del programa de seguiment dels rius de la província de Barcelona passen a formar part de la base de dades de l'ACA i, recíprocament, els punts que l'ACA mostreja a la província de Barcelona i que coincideixen amb els del programa ECOSTRIMED+ i ja no mostreja el Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona passen a formar part de la base de dades de la web de la Diputació de Barcelona. Aquest és el tercer any que es fa així, i ja s'ha consolidat la manera d'intercanviar les dades i fer el procés més àgil.

Així mateix, la Directiva marc de l'aigua segueix marcant la pauta de com valorar la qualitat de l'aigua amb els indicadors biològics, de tal manera que la participació de l'ACA en els exercicis europeus d'intercalibració de dades fa variar els criteris i els mètodes d'un any per a l'altre. Així, per a l'any 2008 els nivells de tall entre les classes de qualitat i els que la mateixa ACA ha definit per al 2009 són diferents. Si el 2008 els nivells de tall eren molt exigents (per exemple, per al IBMWP per a alguns tipus de rius el valor entre bo i molt bo podia ser de fins a 160), el 2009 la mateixa ACA ha revisat aquests valors (que s'han considerat molt exigents) i ara el mateix nivell s'assoleix amb una puntuació de 120. Això els pot crear confusió als qui fan comparacions entre l'informe del 2008 i el del 2009 per a un mateix punt de mostreig o per a una conca. Per evitar-ho,enguany hem recalculat els valors de qualitat de tots els punts de mostreig des de l'any 1997 utilitzant els valors de tall entre els cinc nivells de qualitat (molt bo, bo, moderat, dolent i molt dolent) definits per a l'any 2009 i adaptats a les diferents tipologies de rius definides per l'ACA. D'aquesta manera, per a cada conca i de forma conjunta per a tots els rius de la província de Barcelona s'han fet uns gràfics que comparen l'evolució de la qualitat biològica de l'aigua al llarg d'aquests anys.

Els resultats mostren que s'ha arribat a un cert equilibri en la qualitat biològica de l'aigua. De manera positiva s'observa la disminució dels punts molts dolents, però encara hi ha un 15% dels llocs mostrejats de qualitat dolenta, i els bons o molt bons només són el 50% de tots els llocs. Hi ha una proporció important de llocs de qualitat moderada que sembla que ja no progressen més en la seva evolució. També queda molt clara la dependència que la qualitat té de la hidrologia. Els anys secs els punts en bon estat o molt bo poden reduir-se fins al 30%, i els anys humits (com ara el 2009) passar del 60%. Calen, doncs, mesures complementàries a les que fins ara ha fet l'administració (bàsicament construir

depuradores) per millorar l'estat ecològic dels rius, i molt particularment allà on la situació és més crítica, que és als boscos de ribera. L'any 2010, és prevista l'aprovació del Pla de gestió del districte fluvial de Catalunya, amb el seu Pla de mesures. Si es compleix el Pla, s'invertiran més de 9.000 milions d'euros en el termini de set anys per tal de millorar la gestió de l'aigua, i una bona part d'aquests diners seran per a sanejament o per intentar disminuir els efectes dels runams salins al Llobregat. El programa ECOSTRIMED+ serà un bon "notari" dels resultats del programa de mesures i del Pla de gestió ja que ens informarà puntualment dels efectes de l'aplicació del Pla de mesures.

Com els altres anys, la direcció i la coordinació general del projecte ECOBILL les han fetes els Drs. Narcís Prat i Maria Rieradevall. La coordinació i la redacció de l'informe corresponent a l'any 2009 han anat a càrrec de Pau Fortuño (Grup FEM, del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona). En les campanyes del Besòs, el Foix i el Llobregat, hi han intervingut la major part dels membres del grup FEM. Les campanyes i la redacció de l'informe del Ter han anat a càrrec del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis, i les de l'informe de la Tordera, de la Fundació Rectoria Vella de Sant Celoni. Els noms de tots els que hi han intervingut figuren a la pàgina de crèdits del present informe.

Com cada any, hem d'agrair molt especialment la col·laboració de les diferents persones i institucions que formen part del projecte:

— Als diferents laboratoris que fan les anàlisis químiques: el laboratori de l'ACA, que ha fet la majoria de les anàlisis de tots els punts de les conques del Besòs, Llobregat i Foix; el laboratori de les Depuradores d'Osona, SL, que ha fet les dels llocs de referència del Ter; i Sorea-Netaigua de Sant Celoni (Marta Gil), que ha fet les dels llocs de referència de la Tordera.

— A Antoni Maza i Mireia Vila-Escalé, de l'Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona, que gestionen actualment el Programa d'Estudi de la Qualitat Ecològica dels Rius de Barcelona.

— A Carolina Solà, Antoni Munné i Lluís Tirapu, de l'Agència Catalana de l'Aigua, sense els quals hauria sigut impossible fer la feina de coordinació de les anàlisis biològiques i fisicoquímiques.

Sense la col·laboració i entusiasme de tots no hauria sigut possible el treball realitzat ni els positius canvis que hi han hagut. Moltes gràcies a tothom.



## METODOLOGIA

S'exposen en aquest capítol les metodologies emprades tant per mesurar els paràmetres fisicoquímics de l'ecosistema fluvial, com per calcular els diferents índexs de qualitat de l'aigua que ens portaran, finalment, a tenir una avaluació global de la qualitat ecològica del riu. A més a més, s'hi inclou una petita explicació del significat ecològic dels diferents paràmetres mesurats, així com dels símbols utilitzats en la representació gràfica dels resultats (els diferents mapes per a cada conca). El protocol de mostreig i l'anàlisi de dades també es poden trobar al volum 8 de la col·lecció *Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius* (PRAT *et al.*, 2000b), al llibre *Els espais fluvials: Manual de diagnòsi ambiental* (PRAT *et al.*, 2008b) i a la pàgina web de l'Agència Catalana de l'Aigua: [http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=P1206254461208200588613](http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P1206254461208200588613)

## La mesura del cabal

### Per què el mesurem

El cabal ens indica el volum d'aigua que passa per un lloc per unitat de temps. El volum d'aigua que porta un riu depèn sobretot del clima, de la grandària de la conca, i també, en part, de la geologia d'aquesta. Les comunitats aquàtiques depenen directament del règim de cabals habitual del riu: de si els rius tenen un cabal estable tot l'any, o bé, com en el cas dels rius mediterranis, de si poden patir importants variacions naturals del cabal al llarg de l'any.

L'ús que l'home fa de l'aigua modifica poc o molt els cabals naturals dels rius, cosa que es pot reflectir en canvis importants en el seu estat ecològic. Així doncs, les extraccions abusives poden assecar trams sencers i impedir, així, tant la vida dels organismes aquàtics com la mobilitat d'aquests entre els trams superiors i inferiors. Alhora, la disminució del cabal en llocs amb abocaments d'aigües residuals fa minvar la capacitat de dilució dels contaminants i fa empitjorar la qualitat de l'aigua.

### Com el mesurem

El valor del cabal s'obté a partir del coneixement de l'àrea de la secció del riu i de la velocitat de l'aigua. Per calcular el cabal s'escull una secció del riu on l'aigua flueixi sense gaires turbulències i on les variacions en la profunditat siguin mínimes. En aquesta secció, s'hi defineix un transecte lineal d'una riba a l'altra on es mesura la profunditat de l'aigua ( $B_i$ ) en diversos llocs. Depenent de l'amplada del transecte, els punts de mesura estaran més o menys allunyats ( $A_i$ ). Per exemple, si el riu fa 1 m d'amplada, les mesures de profunditat es faran cada 20 cm, però si en fa 5 la mesura pot ser cada 40 cm; i d'aquesta manera s'obté l'àrea de cada subsecció.

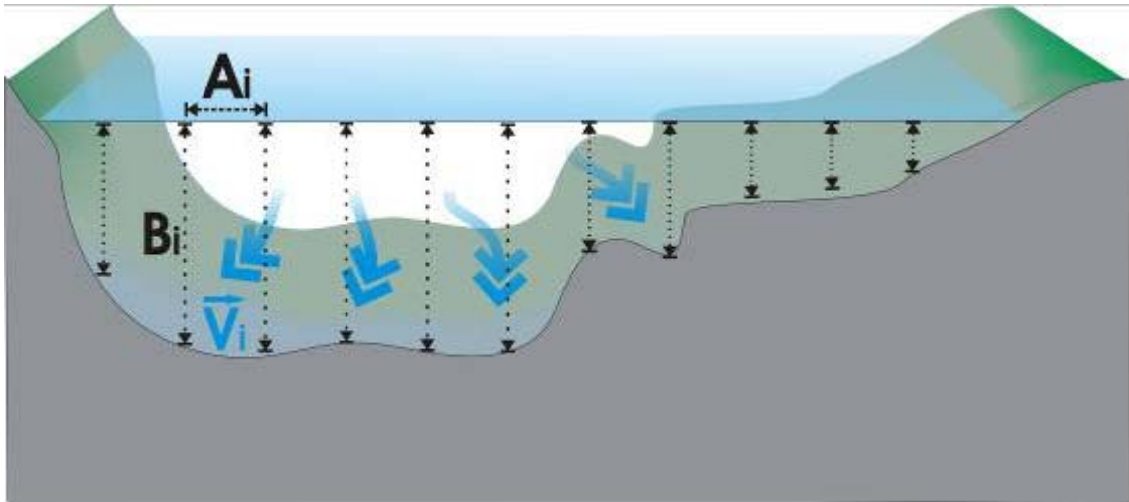


Definint el transecte amb una cinta mètrica

Per mesurar la velocitat en cada subsecció ( $V_i$ ), s'utilitza un velocímetre, com el de la imatge adjunta. Es fa una mesura en cada un dels punts on s'ha mesurat la fondària. Si el riu fa més de 20 cm de profunditat, es prenen dues mesures de velocitat, l'una a la superfície i l'altra al fons, i després se'n fa la mitjana. Segons amb quins aparells, es poden fer mesures continuades integrant el resultat al llarg de les diferents fondàries i en un temps determinat en segons. Així es pot tenir una idea de la velocitat mitjana d'una subsecció determinada.

Amb el producte de l'àrea de la secció i la velocitat de l'aigua ja s'obté el cabal de cada subsecció. I la suma dels cabals de cada subsecció dona una mesura del cabal total d'aigua.

$$\text{Cabal} = \sum(A_i \cdot B_i) V_i$$



Esquema del transecte per mesurar el cabal.

En cas de no disposar de velocímetre, es pot obtenir un valor de velocitat aproximat comptant el temps que un objecte flotant introduït en el corrent tarda a recórrer un espai determinat. Cal dir que els objectes rodons semisubmergits (com ara una taronja) donen els resultats més fiables. Com que la velocitat superficial sol ser superior a la profunda, s'acostuma a multiplicar per 0,8 el valor de la velocitat obtingut amb aquest mètode.

Als rius estudiats, la unitat de mesura del cabal són els litres per segon (l/s), ja que normalment es tracta de cabals no gaire elevats.



Velocímetre MiniAir

El cabal s'ha mesurat en tots els punts de mostreig del projecte ECOSTRIMED+ que es consideren de referència o d'interès especial. De totes maneres, el règim hidrològic del riu de la província de Barcelona pot mostrar-se als informes gràcies a les dades de cabal que s'obtenen diàriament de les estacions d'aforament que hi han repartides pels rius estudiats, informació que ens ha proporcionat l'Agència Catalana de l'Aigua.

### Com es presenten a l'informe

Les dades de cabal es presentaran en forma de fitxa per a cada conca. Per facilitar-ne la lectura, les dades s'han classificat en els cinc grups que es mostren a la llegenda següent. Aquests grups tan sols pretenen mostrar el canvi de cabal entre els diferents punts, i no estan relacionats amb la qualitat del medi.

Símbol	Cabal (l/s)
○	SEC
●	0-1
●	1-10
●	10-100
●	>100

En el cas dels punts on no es va mesurar el cabal directament, es pot tenir una idea molt aproximada del cabal d'aigua circulant, per la representació gràfica de les

dades de cabal de les estacions d'aforament de cada conca i cada època de mostreig. La majoria de punts de mostreig situats als eixos principals dels rius o als seus afluents més importants tenen una estació d'aforament aigua amunt o aigua avall de la seva situació; així es pot tenir una bona aproximació de la tendència que segueix el cabal durant la primavera i l'estiu. Com hem dit més amunt, només fem lectures reals en punts de cabal migrat o en punts de referència, en molts dels quals no hi ha lectura per limnígraf per part de l'ACA.

## Els paràmetres fisicoquímics

### Per què els mesurem

Els valors dels paràmetres fisicoquímics dels sistemes fluvials ens donen una idea de l'estat d'aquests sistemes de forma instantània, però alguns d'aquests valors poden canviar ràpidament quan l'aigua és arrossegada riu avall. En canvi, els valors dels índexs biològics ens integren la qualitat de l'aigua en el temps. De totes maneres, un seguiment estacional de la qualitat de l'aigua que inclogui la mesura de paràmetres fisicoquímics, tal com es presenta en aquest estudi, és imprescindible per conèixer l'estat ecològic del riu.

### Com els mesurem

Es diferencien dos tipus de mesures:

- Les que es realitzen *in situ*, en cada punt de mostreig, i que són de paràmetres fàcilment mesurables amb els aparells corresponents. Aquests són la **temperatura de l'aigua**, el **pH**, la **conductivitat** i la **concentració d'oxigen dissolt**, tant en concentració total com en percentatge de saturació. La mesura *in situ*, a més, assegura que els valors no canviïn a causa de les variacions en les condicions ambientals que causa el transport al laboratori.
- Les que es realitzen al **laboratori**. Aquests paràmetres són les **concentracions d'amoni**, de **nitrits**, de **nitrats**, de **fosfats**, de **clorurs**, de **sulfats** i de **carboni orgànic total (TOC)**. Les dades d'aquests paràmetres de les conques del Llobregat, el Besòs i el Foix, s'han obtingut des del 2007 a partir dels anàlisis que fa l'Agència Catalana de l'Aigua a la seva xarxa de control de les aigües superficials, un seguiment de la qualitat fisicoquímica dels rius que es fa periòdicament (de manera mensual o trimestral) a totes les masses d'aigua de Catalunya. Des d'abans del 2007, les mostres les analitzen laboratoris diferents segons el punt d'on provenen: les de la conca del Llobregat s'analitzen als laboratoris que té Aigües de Barcelona a Sant Joan Despí (SGABSA); les de la conca del Besòs, al laboratori del Consorci per a la Defensa de la Conca del riu Besòs, a l'EDAR de Granollers; les del punt de Sabadell del riu Ripoll, al Laboratori Municipal de Sabadell; les de la conca del Foix, al laboratori de la Mancomunitat Intercomarcal Penedès-Garraf, a l'EDAR de Vilafranca del Penedès. Les anàlisis de les mostres d'aigua de la conca de la Tordera es realitzen al laboratori de l'EDAR de Sant Celoni (Sorea-Netaigua), en conveni amb l'Ajuntament d'aquesta població; i les de la conca del Ter, als laboratoris de les Depuradores d'Osona SL, en conveni amb el Consell Comarcal d'Osona.

(Vegeu la **taula 1**, "Mètodes analítics")

## METODOLOGIA

### Les mesures fisicoquímiques *in situ*

#### Conductivitat

##### Per què la mesurem

La conductivitat és una mesura integrada de les substàncies de caràcter iònic (sals) presents a l'aigua. Es pot afirmar, doncs, que com més conductivitat té l'aigua més mineralitzada està, més sals conté.

Als rius sense alteració humana, la conductivitat depèn de la geologia de la conca a causa de la diferent solubilitat dels materials que conformen el sòl; per exemple, els rius amb conques de geologia més calcària presenten conductivitats més elevades que les de geologia silícia. També varia amb la distància a la capçalera del riu, a causa de la diferent variació de la superfície de la conca que ha sigut rentada. Així, als trams baixos dels rius la conductivitat és de manera natural més elevada que a les capçaleres.



Model YSI 63 Multiparamètric

La conductivitat és la mesura de la quantitat d'ions que hi ha a l'aigua, i es determina amb la concentració de sals dissoltes que conté. Els ions majoritaris a l'aigua dels rius són els clorurs, bicarbonats, sulfats, calci, magnesi, sodi i potassi. Els ions minoritaris serien els que es presenten en menys d'un 1% del total d'ions. Els més importants són els bromurs, iodurs, silici, liti, estronci, fosfats, nitrits, ferro, manganès, alumini, amoni, sulfurs i fluorurs. La magnitud de la conductivitat depèn, doncs, de la concentració i el grau de dissociació d'aquests ions, tot i que també hi influeix la temperatura i la velocitat de migració. Així doncs, és imprescindible que aquesta mesura sigui feta *in situ*.

Tot i això, el valor de la conductivitat també es veu influït per l'activitat humana. Als llocs més o menys humanitzats, hi està relacionada amb els usos del sòl o la presència d'abocaments d'aigües residuals, que aporten al riu clorurs i altres sals. És especialment notori l'increment de la conductivitat dels rius a les zones amb extraccions mineres de sal o amb l'ús industrial de productes descalcificadors, si no hi ha un bon tractament de les aigües residuals.



Les aigües per a usos agrícoles o de consum humà no poden tenir una conductivitat excessivament elevada. Es consideren els 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  com el límit a partir del qual les aigües són difícils de potabilitzar per al consum humà. Per als organismes adaptats a viure en aigües continentals dolces, on les sals no haurien de superar l'1‰, les conductivitats elevades representen un risc de toxicitat pels problemes de regulació osmòtica que això comporta.

##### Com la mesurem

Per mesurar la conductivitat elèctrica de l'aigua als punts de mostreig, es disposa de conductímetres de mesura *in situ* (en el nostre cas, és l'aparell multiparamètric YSI model 63), que permeten mesurar-la per als rangs d'aigües continentals en microsiemens per cm ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

##### Com la presentem a l'informe

Presentem fitxes de resultats de cada conca en què la conductivitat s'ha dividit en els tres rangs que es mostren a la taula següent, que diferencien tres tipus d'efectes sobre la fauna aquàtica.

Símbol	Conductivitat ( $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ )	Interpretació
	Sec o sense dades	
	< 100	Aigües poc mineralitzades. Aigua que amb tota seguretat no ha tingut abocaments importants
	100-1.000	Aigües mitjanament mineralitzades. Es poden donar de forma natural en rius
	> 1.000	Aigües molt mineralitzades, sovint afectades per abocaments d'aigües residuals, tot i que en algun cas pot ser deguda a la geologia de la zona. Aigua que es considera fora de molt difícil potabilització

## pH

### Per què el mesurem

El pH ens dóna una idea del grau d'acidesa d'una massa d'aigua. Un pH massa baix (per sota de 6) o massa alt (per damunt de 9) és un factor que per ell mateix fa difícil la vida dels organismes aquàtics. El valor del pH pot ser clau perquè un contaminant tingui un efecte més gran o més petit sobre els organismes presents. Per exemple, un pH baix afavoreix la presència de metalls pesants en solució en l'aigua, mentre que amb un pH alt la majoria dels metalls pesants (excepte el mercuri i el crom) tendeixen a precipitar-se (<http://www.ub.es/ecologiaiambient>).

### Com el mesurem

El pH es mesura *in situ* amb un sensor de pH. En el nostre cas, l'aparell emprat és el multiparamètric YSI model 63.

### Com el presenten a l'informe

Els valors de pH poden ser consultats a les taules de paràmetres fisicoquímics que hi han per a cada conca i cada època de mostreig. No es fan rangs de qualitat.



## Temperatura de l'aigua

### Per què la mesurem

La temperatura és un factor bàsic de la vida en l'aigua. Tot i que la vida s'ha adaptat a les temperatures extremes, siguin baixes o molt altes, la majoria de les espècies viuen i es reproduïxen entre 10 i 25°C. Cada espècie pot tenir una temperatura òptima de desenvolupament. A més, la temperatura afecta, igual que el pH, la sensibilitat dels organismes als contaminants que pot portar l'aigua.

### Com la mesurem

La temperatura es mesura *in situ* amb el sensor que porten incorporat diferents aparells. El que fem servir nosaltres és el multiparamètric YSI model 63, i els seus valors s'expressen en graus centígrads (°C).

### Com la presenten a l'informe

Els valors de temperatura poden ser consultats a les taules de paràmetres fisicoquímics que hi han per a cada conca i cada època de mostreig.

## Oxigen dissolt

### Per què el mesurem

Per als organismes aquàtics que respiren oxigen dissolt en l'aigua la concentració d'aquest element és un dels factors més determinants. La concentració d'oxigen dissolt disminueix quan l'aigua s'estanca i la turbulència minva, i quan la temperatura augmenta o l'altitud disminueix.

Però una de les causes que fan disminuir més la concentració d'oxigen dissolt és la presència de matèria orgànica a l'aigua. De manera natural, als rius pot haver-hi present una certa quantitat de matèria orgànica, provinent, per exemple, de la descomposició de fullaraca, però que és fàcilment oxidada pels microorganismes aerobis sense una repercussió important en l'oxigen dissolt en l'aigua. Però, com més augmenta la concentració de matèria orgànica, més s'incrementa el ritme del metabolisme d'aquests bacteris aerobis, de manera que de mica en mica esgoten l'oxigen present a l'aigua i acaben quedant aigües anòxiques (sense oxigen), en les quals els animals moren d'asfíxia. Valors d'oxigen inferiors a 5 mg/l ja suposen la desaparició de moltes espècies, excepte les adaptades a viure en aigües amb poc oxigen. Aquestes condicions solen donar-se, doncs, en llocs on hi han entrades de matèria orgànica d'origen antròpic (purins, aigües fecals, etc.).



Peixos morts a causa de la manca d'oxigen a l'aigua



YSI Model 55

A més, els valors que s'obtenen de la mesura de l'oxigen dissolt, ens poden servir per calcular l'índex de peixos que avalua la qualitat de l'aigua segons la Directiva europea 78/659/CEE, relativa a la protecció i millora de les aigües per a la vida dels ciprínids. Es marca com a condició mínima, referent a aquest



paràmetre, un valor de més del 50% de saturació, o bé de més de 7 mg/l d'oxigen dissolt.

**Com el mesurem**

L'oxigen dissolt es mesura *in situ*, ja que varia segons la temperatura, l'agitació i altres característiques de l'aigua; per tant, es disposa d'aparells anomenats oxímetres per realitzar-la. Es prenen mesures en percentatge de saturació i en mg/l.

**Com el presentem a l'informe**

Els valors d'oxigen dissolt poden ser consultats a les taules de paràmetres fisicoquímics que hi han per a cada conca i cada època de mostreig.

## METODOLOGIA

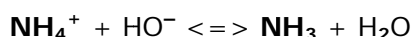
### Les mesures químiques al laboratori

#### Amoni (N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)

##### Per què el mesurem

L'amoni és una de les formes en què el nitrogen inorgànic es pot trobar als sistemes aquàtics. L'amoni és la forma més reduïda en què trobem el nitrogen a l'aigua (vegeu el cicle del nitrogen). En aigües naturals, ben oxigenades, l'amoni sol representar el 13% del nitrogen inorgànic total, i és la forma nitrogenada més utilitzada per molts productors primaris, bacteris i fongs (ALLAN i CASTILLO, 2007). La seva biodisponibilitat per als organismes autòtrofs, doncs, és important, però cal tenir en compte que, quan apareix en concentracions massa elevades, pot esdevenir tòxic per a altres organismes. La presència de quantitats d'amoni anormalment elevades als medis aquàtics sol ser deguda a abocaments de diverses procedències, tant puntuals com difusos. Les aigües residuals no depurades poden aportar amoni directament als rius, així com les aigües que provenen d'estacions depuradores convencionals, tant de tipus fisicoquímic com biològic. L'amoni també pot procedir de l'agricultura, per via difusa; aquestes entrades als sistemes fluvials són encara més difícils de controlar o tractar que les entrades puntuals. La presència d'amoni, però, també es pot deure de manera indirecta a aportacions d'altres formes nitrogenades, principalment nitrats. Les elevades concentracions de nitrats al medi afavoreixen una producció primària molt elevada, que pot contribuir a esgotar l'oxigen dissolt a l'aigua i que, de retruc, comporta la transformació del nitrat en amoni.

L'amoni és tòxic per a molts organismes aquàtics en concentracions relativament baixes (Hellowell, 1986; Dodds i Welch, 2000), i en medi aquós l'amoni està reaccionant amb l'aigua segons la fórmula següent, que es manté en equilibri si no varia el pH ni la temperatura:



Aquesta reacció es veu desplaçada segons el pH del medi seguint una tendència com aquesta:

A partir d'un pH de 7 o 8, l'amoni ( $\text{NH}_4^+$ ) té molta més tendència a perdre un protó ( $\text{H}^+$ ) i passar a amoníac ( $\text{NH}_3$ ), que és la forma més tòxica per als organismes vius.







Pel que fa als macroinvertebrats, s'observa la reducció de la biodiversitat en presència d'amoni en concentracions properes a 1 mg/l. En concentracions fins i tot més baixes, es veuen fortament afectades les poblacions de peixos (MILTNER i RANKIN, 1998). De forma general, podem dir que en concentracions inferiors a 0,1 mg/l la vida aquàtica no es veu afectada. Entre 0,1 i 0,4 mg/l, concentracions que es poden trobar de manera natural en determinats ambients, tampoc no s'observa toxicitat si el pH es manté entre 6 i 8, però pot haver-hi risc a pH superiors a 8. Entre 0,4 i 1 mg/l, encara es permet la vida dels peixos ciprínids, però poden començar a aparèixer símptomes de toxicitat depenent del pH, especialment per als salmònids. Finalment, per sobre d'1 mg/l d'amoni, tant els peixos com els macroinvertebrats es veuen afectats, i és per damunt dels 4 mg/l que la toxicitat es considera molt forta (vegeu la taula de llegenda).

### Com el mesurem

La determinació de la concentració d'amoni es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en mg N- $\text{NH}_4^+$ /l.

### Com el presentem a l'informe

Es presenten fitxes de les concentracions d'amoni per a cada conca i cada època de mostreig. Les concentracions d'amoni s'han dividit en cinc rangs que, a grans trets, poden indicar-nos el grau de toxicitat d'aquest contaminant per als organismes (molt especialment els peixos), com hem comentat més amunt. Als mapes de resultats de cada conca, hi hem representat els resultats d'amoni en aquests cinc rangs:

Símbol	Concentració amoni (mg N- $\text{NH}_3$ /l)	Interpretació
	Sec o sense dades	
	< 0,1	Aigües netes. Sense risc de toxicitat per als organismes
	0,1-0,4	Aigües on el risc de toxicitat pot ser significatiu depenent del pH i del temps de permanència
	0,5-0,9	Aigües amb risc de toxicitat si el pH és alt
	1-4	Aigües que comporten un risc de toxicitat elevat per a moltes espècies, sobretot a pH > 8
	> 4	Aigües amb un grau de toxicitat agut per als organismes

## Nitrits (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)

### Per què els mesurem





El nitrit és una forma nitrogenada reduïda de grau d'oxidació intermedi entre el nitrat i l'amoni (vegeu el cicle del nitrogen). La seva persistència al medi sol ser molt curta, ja que ràpidament es transforma en una d'aquestes dues formes segons l'oxidació del medi, de manera que representa habitualment només el 0,1% del nitrogen inorgànic total (ALLAN i CASTILLO, 2007). Però el nitrit és tòxic per a molts organismes aquàtics en concentracions fins i tot ben baixes. En concentracions a l'aigua de 0,01 mg/l N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, es considera que ja hi ha un risc per al manteniment de les poblacions de peixos ciprínids (Directiva europea 78/659/CEE). D'altra banda, a causa de la baixa persistència d'aquest compost a les aigües, unes elevades concentracions de nitrit indiquen un abocament proper d'aigües residuals.

### Com els mesurem

La determinació de la concentració de nitrits es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en mg N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/l.

### Com els presentem a l'informe

Es presenten fitxes de les concentracions de nitrits per a cada conca i cada època de mostreig. Les concentracions de nitrits s'han dividit en tres rangs que, a grans trets, poden indicar-nos el risc de toxicitat d'aquest contaminant per als organismes i la presència d'abocaments d'aigües residuals propers.

Símbol	Concentració nitrits (mg N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /l)	Interpretació
	Sec o sense dades	
	< 0,01	Aigües netes. Sense abocaments propers
	0,01-0,1	Aigües amb risc de produir efectes tòxics per a alguns organismes
	> 0,1	Aigües contaminades i amb un elevat risc de toxicitat per als organismes

## Nitrats ( $\text{NO}_3^-$ )

### Per què els mesurem

El nitrat és un nutrient bàsic per al creixement dels productors primaris, algues i plantes aquàtiques (vegeu el cicle del nitrogen). Les concentracions de nitrats al medi depenen, sobretot, de la matèria orgànica que s'hi descompongui de manera natural, incloent-hi la que és autòctona del medi aquàtic (produïda en aquest), i també l'al·lòctona (que ve de fora, com ara fulles que es descomponen). Depenent del grau de productivitat d'un medi, s'hi desenvoluparan unes comunitats o unes altres (DODDS i WELCH, 2000), tant de productors primaris com de tots els seus consumidors: directes (els herbívors) i indirectes (els carnívors).





Les concentracions de nitrats massa elevades poden provocar el creixement excessiu d'algunes espècies d'algues —l'eutrofització— (DODDS i WELCH, 2000). En aquest sentit, concentracions baixes de nitrats normalment estan associades a sistemes en un estat natural o proper a aquest, mentre que concentracions elevades seran més pròpies de sistemes pertorbats.

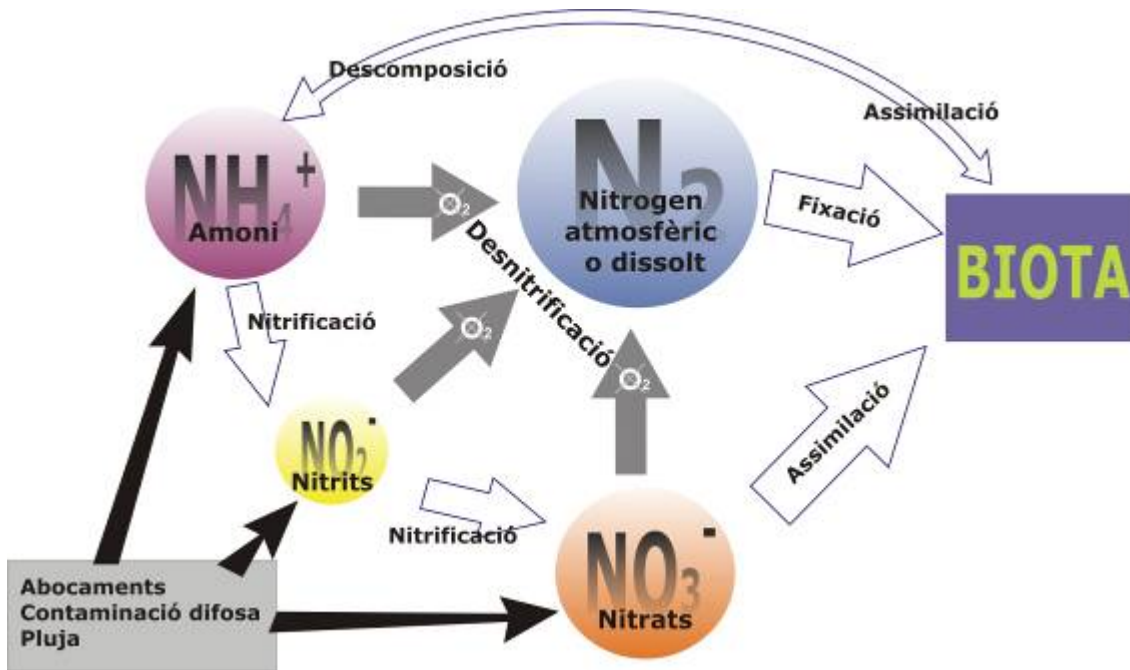
### Com els mesurem

La determinació de la concentració de nitrats es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en  $\text{mg N-NO}_3^-/\text{l}$ .

### Com els presentem a l'informe

Es presenten fitxes de les concentracions de nitrats per a cada conca i cada època de mostreig. Les concentracions de nitrats s'han dividit en tres rangs que, a grans trets, poden indicar-nos el risc que hi ha que es produeixi eutrofització del medi.

Símbol	Concentració Nitrats ( $\text{mg N-NO}_3^-/\text{l}$ )	Interpretació
	Sec o sense dades	
	< 0,67	Aigües netes. Sense risc de produir eutrofització. Sense abocaments propers
	0,67-10	Aigües amb risc de produir eutrofització
	> 10	Aigües contaminades. Amb risc de produir forta eutrofització



Cicle del nitrogen esquemàtic.

### Fosfats ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

#### Per què els mesurem

El fosfat és un nutrient imprescindible per a la producció primària, igual que els nitrats, tot i que sovint és menys abundant i més limitant. Però, com tot paràmetre, si supera unes concentracions determinades es converteix en un risc de contaminació. Si n'hi ha en excés, provoca eutrofització (DODDS i WELCH, 2000).

Els fosfats de manera natural tenen una procedència difusa a causa del rentat de la conca, sobretot per meteorització de les roques amb fòsfor i per una posterior dissolució en l'aigua de la pluja. Així, a la majoria de conques estudiades els fosfats constitueixen un dels nutrients més limitants per a la producció primària.

Actualment, però, a les aigües dels nostres rius els fosfats són abundants i provenen majoritàriament de diverses activitats humanes:

- Detergents. El fosfat s'usa per acomplexar el calci,  $\text{Ca}^{2+}$ , de l'aigua i després s'allibera al medi. En diversos països d'Europa i de l'Amèrica del Nord és prohibit que els detergents continguin fosfats.
- Indústries. En diversos processos industrials s'usa l'àcid fosfòric ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ).
- Adobs. Contaminació difusa per excés d'adob en agricultura.
- Purins. Directament o per la sobrefertilització dels camps.
- Abocaments urbans. Cada persona produeix dos grams de fòsfor al dia en les seves excrecions.







L'estructura de les comunitats aquàtiques també es veu alterada per l'eutrofització produïda per les elevades concentracions de fòsfor (MILNER i RANKIN, 1998).

### Com els mesurem

La determinació de la concentració de fosfats es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en mg P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/l.

### Com els presentem a l'informe

Es presenten fitxes de les concentracions de fosfats per a cada conca i cada època de mostreig. Les concentracions de fosfats s'han dividit en cinc rangs que, a grans trets, poden indicar-nos el risc d'eutrofització del riu i la presència d'abocaments d'aigües residuals propers.

Símbol	Concentració Fosfats (mg P-PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	Interpretació
	Sec o sense dades	
	< 0,03	Aigües netes. Sense risc d'eutrofització
	0,03-0,09	Aigües que poden presentar lleugers símptomes d'eutrofització
	0,1-0,29	Aigües amb probabilitats de presentar creixements vegetals importants
	0,3-0,49	Aigües eutrofitzades
	> 0,5	Aigües molt eutrofitzades

### Què és l'eutrofització

Quan es parla d'eutrofització en ecosistemes aquàtics, es fa referència a una situació en què l'excés de nutrients acumulats a l'aigua provoca canvis importants en la seva estructura i funció. Els nutrients que generen l'eutrofització dels rius són el nitrogen (sobretot en les formes de nitrats i amoni) i el fòsfor, ja que tots dos en condicions naturals normalment es troben en concentracions baixes i són els reguladors principals del creixement de les algues o altres vegetals. A causa de l'entrada d'aigües residuals o infiltracions d'aigua de zones agrícoles o ramaderes riques en aquests compostos, les algues poden créixer de manera ràpida i abundant. Les conseqüències són una taxa fotosintètica molt elevada, que produeix una sobresaturació d'oxigen a l'aigua durant el dia, i, en contraposició, durant la nit la respiració de les mateixes algues pot fer baixar la concentració d'oxigen fins a condicions d'anòxia.

La gran quantitat d'oxigen i de biomassa que es produeix suporta una gran quantitat d'organismes heteròtrofs (peixos, macroinvertebrats, bacteris, etc.), la qual cosa crea unes condicions que a primer cop d'ull semblen favorables per a tot l'ecosistema atesa l'abundància d'aliment i d'oxigen; però l'excés de biomassa vegetal i animal pot produir canvis importants a l'ecosistema i tenir conseqüències greus en la qualitat de l'aigua. La respiració animal i vegetal i l'acció de bacteris

que descomponen la gran quantitat de biomassa vegetal que es va generant poden tenir uns efectes ben dramàtics, ja que la respiració pot superar l'aportació d'oxigen degut a la fotosíntesi, cosa que pot generar un esgotament de l'oxigen disponible a l'aigua, de manera que el riu resta en unes condicions d'anòxia que poden provocar una gran mortaldat de peixos i d'altres animals.

Tot i això, s'ha de tenir sempre en compte que als rius els nutrients, l'oxigen i altres característiques varien al llarg del temps, a causa de la contínua renovació de l'aigua. Així doncs, hi han diversos graus d'eutrofització que es defineixen segons les concentracions de fòsfats, de nitrats i d'oxigen, la quantitat d'algues, la magnitud de la comunitat d'organismes, etc. En el nostre cas, a partir dels valors de P i N, hem establert les diferents categories del grau tròfic que poden assolir els rius.

(animació flaix Eutrofització)



## Clorurs (Cl<sup>-</sup>) i sulfats (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)

### Per què els mesurem

El valor de la totalitat de sals que conté una aigua fluvial és la conductivitat de l'aigua, que és un dels paràmetres que es mesuren *in situ* a cada estació de mostreig. Però, per tenir-ne una visió més detallada, en l'anàlisi de l'aigua que s'encarrega als laboratoris es mesuren les concentracions dels diferents anions, com ara les dels clorurs i els sulfats, dos dels anions que més abunden a l'aigua.

Les concentracions de clorurs i de sulfats poden tenir un origen natural, segons la geologia de la conca drenada, o bé antròpic, tant si provenen d'abocaments directes com d'aportacions difuses. El terreny de què parlem, és a dir, el de les conques estudiades, no és en general especialment salí. Per això les quantitats elevades de sals, especialment clorurs, ens indiquen molt probablement alguna alteració provocada per la mà de l'home.

### Com els mesurem

La determinació de les concentracions de clorurs i de sulfats es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en mg Cl<sup>-</sup> i mg SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>.

### Com els presentem a l'informe

A les fitxes de resultats, les sals dissoltes es presenten considerant-ne el valor global, mitjançant el valor de la conductivitat. Els valors concrets de clorurs i de sulfats de cada punt de mostreig es poden consultar a les taules de fisicoquímica de cada conca i cada època de mostreig.

## El carboni orgànic total (TOC)

### Per què el mesurem

Una bona part dels sòlids en suspensió que podem trobar a l'aigua d'un riu són d'origen orgànic, fruit de l'activitat de vegetals i animals (metabolisme, excreció i descomposició) i també com a resultat d'activitats humanes, que sovint són la causa de concentracions molt elevades de matèria orgànica. Per tant, la quantitat de matèria orgànica d'una aigua normalment està directament relacionada amb els usos que se n'ha fet.

Una de les tècniques per mesurar de manera ràpida la matèria orgànica de l'aigua és mitjançant el càlcul del carboni orgànic total (TOC). El TOC és la quantitat de carboni que conté un litre d'aigua, i per tant se sol utilitzar com a indicador no específic per determinar la qualitat de l'aigua. Com més TOC, més matèria orgànica, i per tant és pot afirmar que l'aigua amb més TOC és de menys qualitat.

### Com el mesurem

La determinació del carboni orgànic total es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics"), i en tots els casos els resultats s'expressen en mg C/litre.

### Com els presentem a l'informe

Els valors del TOC poden ser consultats a les taules de paràmetres fisicoquímics que hi han per a cada conca i cada època de mostreig.

## METODOLOGIA

### L'hàbitat fluvial. L'índex IHF

Tant els animals com els vegetals aquàtics, per poder desenvolupar-se amb total normalitat, requereixen disposar d'un hàbitat adequat, a més d'una bona qualitat de l'aigua. De vegades, en determinats punts amb una bona qualitat fisicoquímica de l'aigua, podem trobar-nos unes comunitats biològiques pobres que, aplicant-hi l'índex biològic corresponent, ens indicarien una qualitat de l'aigua dolenta. Quan passa això, cal estar alerta respecte a allò que causa el valor baix de la qualitat biològica. Per exemple, just després d'una forta avinguda les comunitats de macroinvertebrats poden no ser-hi presents senzillament pel fet que l'aigua se les ha endutes aigües avall i encara no han tingut temps de recuperar-se. Igualment, després d'una sequera els invertebrats aniran colonitzant el medi de mica en mica, i la comunitat tardarà un cert temps a tornar a estar ben desenvolupada. És tasca del qui estudia el riu saber triar bé el moment de mostrejar-lo per tal d'aplicar-hi índexs biològics.

Tot i això, de vegades les comunitats biològiques no poden desenvolupar-se igual a tot arreu a causa de diferències en l'hàbitat. Sorres, còdols, vegetació submergida, aigües lentes o aigües ràpides, per exemple, comporten la presència de diferents organismes, ja que cadascun tindrà un requeriment ecològic diferent, pel que fa a l'hàbitat físic. Un riu amb hàbitats molt diversos comportarà la presència d'una diversitat d'organismes també més gran, i, en conseqüència, els índexs biològics basats en la biodiversitat seran també més alts que en llocs amb més tipus d'hàbitats. La mesura de l'hàbitat és, doncs, clau per interpretar les dades biològiques.

L'**índex IHF** està dissenyat per establir les condicions generals d'hàbitat dels rius mediterranis i és un valor que ens interessa conèixer per fer bé l'avaluació biològica. En principi, si l'hàbitat no és adequat o ho és insuficientment, això es reflectirà en el valor de l'índex de macroinvertebrats, i per tant cal anar amb compte a l'hora d'interpretar-ne els resultats.

#### **Com el mesurem**

L'índex d'hàbitat fluvial (IHF) es basa en l'observació de set aspectes relacionats amb l'hàbitat, i en la puntuació de cadascun.

Aquests aspectes són:

1. El grau d'inclusió dels còdols en el substrat.
2. La freqüència de ràpids.
3. La composició del substrat.
4. El règim de velocitats de l'aigua.
5. El percentatge d'ombra sobre el riu.
6. Elements, especialment vegetals, que hi donen heterogeneïtat.
7. La vegetació aquàtica.



Representació esquemàtica d'alguns dels aspectes que es tenen en compte per calcular l'Índex IHF.

El resultat final és la suma de la puntuació de cadascun d'aquests apartats. L'IHF pren valors des de 9 punts (hàbitat fluvial molt pobre) fins a 100 (hàbitat fluvial molt divers).

El protocol detallat es pot consultar al *Manual d'utilització de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF)* (PRAT *et al.*, 2009b), a la web de la Diputació de Barcelona (<http://www.diba.cat/parcsn/parcs/plana.asp?parc=15&m=322>).

#### Com el presentem a l'informe

Es presenten fitxes de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF) per a cada conca i cada època de mostreig. Per poder relacionar les dades de l'índex IHF amb les dels índexs biològics, s'han establert tres rangs, cadascun amb una interpretació dels valors.

Símbol	Valor IHF	Interpretació
	Sec o sense dades	
	> 60	Hàbitat ben constituït. Excel·lent per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats. S'hi poden aplicar índexs biològics sense restriccions
	40-60	Hàbitat que pot suportar una bona comunitat macroinvertebrada però en la qual, per causes naturals (per exemple, riuades) o antròpiques, alguns elements no estan ben representats. Els índexs biològics no haurien de ser baixos, però no es descarta algun efecte en ells
	< 40	Hàbitat empobrit. Possibilitat d'obtenir valors baixos dels índexs biològics per problemes amb l'hàbitat i no pas amb la qualitat de l'aigua. La interpretació de les dades biològiques s'ha de fer amb precaució

## METODOLOGIA

### Els indicadors biològics

#### Per què els mesurem

Els indicadors biològics són organismes vegetals o animals que es veuen afectats pels canvis, físics o químics, que ocorren al seu hàbitat. Per al monitoreig biològic de l'estat ecològic d'un riu generalment són utilitzats els organismes bentònics, és a dir, els que habiten sobre el substrat: els macroinvertebrats, el perifíton i les macroalgues.

#### Les comunitats de macroinvertebrats

La comunitat de macroinvertebrats bentònics és la més utilitzada com a indicador biològic perquè aquests animals són fàcilment identificables per la seva mida (mesuren des d'uns quants mil·límetres fins a uns quants centímetres), són relativament abundants, i els mètodes de mostreig són fàcils d'aplicar. A més, presenten un ampli rang de respostes a l'enriquiment orgànic i a altres contaminants (PRAT *et al.*, 2009)

Els organismes macroinvertebrats, amb la seva presència o absència, ens donen molta informació per poder determinar la qualitat biològica del sistema, atès que reflecteixen la qualitat de l'aigua durant un cert període de temps, ja que actuen com a monitors constants d'aquesta qualitat pel sol fet que el curs d'aigua és el seu hàbitat natural; mentre que els paràmetres químics es mesuren d'una manera puntual. Els mètodes biològics, d'altra banda, no informen habitualment de la causa concreta que provoca la disminució de la qualitat biològica, sinó que donen una idea global de salut de l'ecosistema.

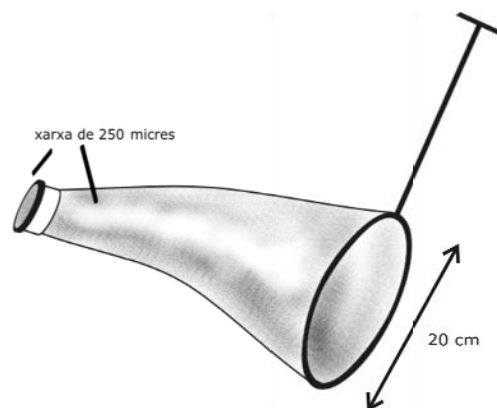


Mostreig de fauna reòfila al Llobregat sota el pont de Balsareny.

#### Com els mesurem

Per obtenir la mostra de macroinvertebrats aquàtics, es mostregen tots els hàbitats aquàtics possibles per poder agafar la màxima diversitat d'organismes.

Quan es prenen les mostres d'hàbitat reòfil, es delimita una zona amb una llargària d'aproximadament vint vegades l'amplada del riu, i en aquesta zona se seleccionen tres o quatre àrees d'1 o 2 m<sup>2</sup>, que es mostregen netejant les pedres dins una xarxa de 250 micres de malla i remouent el substrat amb els peus davant la xarxa. Per a les mostres de l'hàbitat lenític, es remou la zona amb els peus, es passa la xarxa per entre la vegetació



Esquema del model de xarxa utilitzat en els mostrejos del projecte

(HELLAWELL, 1986) i també es netegen les pedres situades a les zones de curs lent dins la xarxa. En tots dos casos, l'esforç de mostreig dura fins que es té la certesa d'haver agafat la màxima diversitat possible d'organismes o, si més no, una fracció representativa del punt analitzat.

Tot el material recollit s'observa *in situ* en una safata, s'anoten els organismes predominants i es conserven en formol al 4% per fer la posterior separació i classificació dels individus al laboratori. Els organismes se separen i es determinen al laboratori amb l'ajut d'una lupa binocular, i després es conserven en alcohol al 70%.

D'una manera general, la separació de la mostra consisteix a refiltrar-la per extreure el formol de la fixació i posar-la en una safata amb quatre subdivisions, sobre la qual, a ull nu, se separen els macroinvertebrats més grossos i poc abundants. A continuació, se separen sota una lupa binocular, i els organismes presents es determinen a nivell de família i es compten.



**Safata amb el material recollit en un mostreig multihàbitat**

La identificació dels organismes es fa al nivell necessari per obtenir la determinació de la qualitat de les aigües segons els índexs utilitzats, normalment a nivell de família, ja que aquesta és una categoria taxonòmica suficient per a estudis de la qualitat de les aigües i és la utilitzada a la majoria d'estudis (CHESMAN, 1997; ZAMORA i ALBA-TERCEDOR, 1996; BARBOUR *et al.*, 1992; PLAFKIN *et al.*, 1989; HEWLETT, 2000; etc.). Per a estudis quantitius, quan convé saber el nombre d'individus per unitat de superfície, s'hi poden aplicar altres protocols, com ara el MiQu, que l'ha desenvolupat el Departament d'Ecologia de la UB.

### Els índexs biològics

Un índex biològic es basa en els diferents graus de sensibilitat de cada grup d'organismes, i mesura el grau de desequilibri ecològic causat per un o més canvis del seu ambient. En el present estudi s'han utilitzat dos índexs biològics que ja fa temps que s'empren a Catalunya: l'**FBILL** (PRAT *et al.*, 1999) i el **BMWP'** (ALBA-TERCEDOR i SANCHEZ-ORTEGA, 1988). Tots dos índexs usen macroinvertebrats i han sigut emprats en els darrers estudis publicats per la Diputació de Barcelona sobre la qualitat ecològica dels rius de les comarques de Barcelona (PRAT *et al.*, 1996, 1997a, 1999, 2000, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006). Podeu consultar-ne els protocols a [http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=P1206254461208200588613](http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P1206254461208200588613). També és possible calcular índexs que es basen en dades quantitatives, com ara el IMM-T, dissenyat expressament per als rius mediterranis (MUNNÉ *et al.*, 2009).

### Com es calculen els valors dels índexs

- 1) L'índex **IBMWP** s'obté sumant la puntuació corresponent a cada família, tantes vegades com famílies diferents trobem a la mostra. Aquests tàxons i la seva puntuació es poden consultar a les taules següents, que s'han dividit per ordres taxonòmics:

1. Amfípodes (llista amfípodes)
2. Decàpodes (llista decàpodes)
3. Dípters (llista dípters)
4. Coleòpters (llista coleòpters)
5. Efemeròpters (llista efemeròpters)







6. Heteròpters (llista heteròpters)
7. Hidràcars (llista hidràcars)
8. Hirudinis (llista hirudinis)
9. Isòpodes (llista isòpodes)
10. Mol·luscos (llista mol·luscs)
11. Neuròpters (llista neuròpters)
12. Odonats (llista odonats)
13. Oligoquets (llista oligoquets)
14. Ostracodes (llista ostracodes)
15. Plecòpters (llista plecòpters)
16. Tricòpters (llista tricòpters)
17. Triclàdides (llista triclàdides)






- 1- 2) Per a l'índex **FBILL** podeu consultar el protocol ECOSTRIMED, per veure-hi els passos a seguir ([http://ecostrimed.net/docs/protocols/prot\\_Cat.pdf](http://ecostrimed.net/docs/protocols/prot_Cat.pdf)).

També s'ha calculat l'índex **BMWPC** (BENITO i PUIG, 1999), l'**ASPT'** (ALBA-TERCEDOR i SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988) i la **riquesa taxonòmica total (S)** per complementar la visió qualitativa de cada tram. Però només com a informació addicional, ja que no s'han creat fitxes ni mapes amb aquests valors.

#### Com els presentem a l'informe

Amb els índexs FBILL i IBMWP es poden assenyalar cinc nivells de qualitat, d'acord amb els rangs de valor que adquireix cada índex en els diferents punts segons les taules següents. Es presenten en fitxes per a cada conca i cada època de mostreig, seguint aquests símbols:

Símbol	FBILL	Interpretació
	Sec o sense dades	
	8 a 10	Aigües molt netes
	6-7	Aigües amb contaminació moderada
	4-5	Aigües contaminades
	2-3	Aigües molt contaminades
	0-1	Aigües extremament contaminades

IBMWP						
Símbol						
Interpretació	Molt bona	Bona	Moderada	Dolenta	Pèssima	
<b>Llindars del BMWP segons les TIPOLOGIES dels trams estudiats</b>	Eixos principals	> 101	100-61	60-36	35-15	< 15
	Grans eixos mediterranis	> 101	100-61	60-36	35-15	< 15
	Grans rius poc mineralitzats	> 101	100-61	60-36	35-15	< 15
	Rius de muntanya humida calcària	> 141	140-86	85-51	50-20	< 20
	Rius de muntanya humida silícia	> 141	140-86	85-51	50-20	< 20
	Rius de muntanya mediterrània silícia	> 141	140-86	85-51	50-20	< 20
	Rius mediterranis silícis	> 141	140-86	85-51	50-20	< 20
	Rius de muntanya mediterrània calcària	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20
	Rius de muntanya mediterrània de cabal elevat	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20
	Rius mediterranis de cabal variable	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20
Torrents litorals	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20	
Rius amb influència de zones càrstiques	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20	

A partir de l'any 2009 i per adaptar els resultats de l'Informe de la qualitat dels rius de la província de Barcelona als nivells de qualitat que s'estan proposant des del Pla de gestió de l'Agència Catalana de l'Aigua, s'han modificat els llindars que separen els rangs de qualitat de l'aigua segons l'índex IBMWP. Aquest Pla de gestió de l'ACA és l'aplicació pràctica de la Directiva marc de l'aigua als rius catalans, que l'any



2015 pretén assolir el bon estat ecològic de totes les masses d'aigua menys les declarades fortament modificades.

Aquest canvi es produeix com a resultat dels nous treballs del procés d'intercalibració que s'ha portat a terme pel Grup de Treball 2A de la Comissió Europea en l'Estratègia Comuna d'Implantació de la Directiva Marc de l'Aigua – CIS", en el qual l'ACA participa de manera activa. La intercalibració s'ha fet amb les dades disponibles de mostrejors que utilitzen el mateix protocol quantitatiu dels rius de tot Europa i ha tractat de comparar els punts considerats de referència amb aquells que no se'n consideren, per establir màxims teòrics per a cada tipologia de riu. Dit d'una altra manera, s'han intentat calcular els valors potencials de l'índex per a cada tipologia i, a partir d'aquí, crear els talls de qualitat.

Per a Catalunya, i seguint la mateixa filosofia, l'ACA ha calculat els valors de tall de qualitat molt bona i bona a partir de dades de referència per a cada una de les tipologies establertes per l'ACA a Catalunya. Per fer-ho, s'han utilitzat en gran part les dades dels projectes ECOBILL i ECOSTRIMED+, ja que l'Agència Catalana de l'Aigua ens va sol·licitar les dades recollides durant els catorze anys de conveni entre la Diputació de Barcelona i la Universitat de Barcelona.

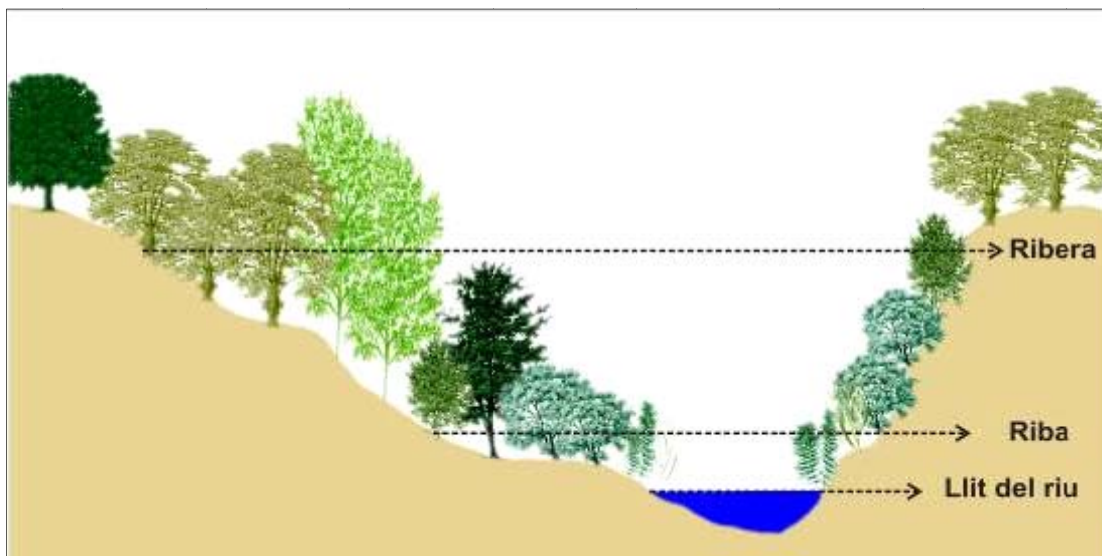
Per consultar les tipologies dels rius que s'estudien en aquest informe, un cop s'obre l'aplicació cartogràfica on se'n presenten els resultats, s'ha de seleccionar "Tipologia masses d'aigua (ACA)" a les "Capes Ambientals" de la part inferior esquerra de la finestra.

## METODOLOGIA

### Qualitat del bosc de ribera. L'índex QBR

#### Per què la mesurem

La vegetació propera al llit del riu és una part integral del seu ecosistema i, per tant, cal tenir-la en compte a l'hora de valorar l'estat ecològic d'aquest. Segons el gradient d'humiditat i la intensitat i freqüència de les inundacions, podem distingir fins a tres parts a la zona al·luvial, amb diferents tipus de vegetació: el **llit o llera**, gairebé sempre amb aigua i amb vegetació submergida i emergent; la **ribera**, que és la zona terrestre de contacte amb l'aigua i que està sotmesa a lesavingudes ordinàries (períodes de retorn de dos anys i mig), i la **ribera**, que és la zona contigua a la ribera i que es veu afectada per lesavingudes extraordinàries. Aquesta pot ser més o menys extensa i actua com a espai de transició entre les comunitats terrestres i les aquàtiques.



Sobre les riberes (i la riba) creix una vegetació característica, la vegetació de ribera, de gran biodiversitat i productivitat, a causa de l'elevada humitat, la riquesa en nutrients, l'oxigen dissolt i la presència de la capa freàtica. El bosc de ribera es presenta només en llocs poc pertorbats que han permès el creixement d'arbres i arbusts al llarg de molts anys.

Diem que la vegetació de ribera forma part de l'ecosistema fluvial perquè porta a terme diverses funcions molt importants que definiran el tipus de riu i la seva conservació:

- L'erosió i la sedimentació que es donin a la zona al·luvial depenen tant de l'aigua d'escorriments i de l'aigua superficial que baixa pel riu, com de l'estructura del bosc de ribera, ja que les arrels estableixen el terreny dels marges del riu. Així, els dos elements s'influeixen mútuament per generar el traçat i la forma que tindrà el riu en un moment determinat.
- La vegetació de ribera és una font de matèria orgànica en forma de fullaraca, branquillons, fruits, flors, etc. que va a parar a l'aigua del riu i que és font d'aliment per a una part de la fauna aquàtica. Diem que participa activament en l'intercanvi de matèria i energia de l'ecosistema.
- Un bosc de ribera ben estructurat proporciona una gran quantitat d'hàbitats entre el riu i el bosc adjacent a la zona al·luvial. La biodiversitat que es presenta en aquest bosc de ribera sol ser molt superior a la que hi ha al seu voltant i dona refugi a una gran quantitat

- de sers vius.
- El bosc de ribera fa ombra al llit del riu, així mitiga les variacions tèrmiques diàries i anuals i frena el creixement desmesurat d'algues.
  - Finalment, també cal tenir en compte el gran valor paisatgístic que tenen les riberes amb un bosc ben desenvolupat.

Avui dia, com a conseqüència de la creixent activitat humana, la vegetació de ribera és present al llarg del curs del riu, però no pas de manera contínua. De vegades només en resten com a testimoni petites clapes de vegetació.

### Com mesurem el grau de pertorbació del bosc de ribera






Per a cada punt de mostreig, s'ha determinat la qualitat dels sistemes riparis mitjançant l'índex QBR, desenvolupat per MUNNÉ *et al.* (1998a, 1998b), que s'aplica des de l'any 1998, i que fou àmpliament explicat al sisè volum d'aquesta col·lecció (PRAT *et al.*, 1999). El QBR fa una valoració ràpida de l'estat de conservació de riberes i atorga una puntuació d'entre 0 i 100 tenint en compte la coberta, l'estructura, la diversitat d'espècies vegetals i les possibles alteracions antròpiques existents.

El mesurem únicament a l'estiu, ja que és l'estació de l'any en què la majoria d'espècies estan plenament desenvolupades, cosa que en facilita la identificació. A més, les variacions estacionals són mínimes pel que fa a la qualitat del bosc de ribera, llevat que s'hagi produït alguna forta pertorbació, com ara una avinguda o qualsevol intervenció humana a la zona al·luvial.

A cada estació de mostreig s'analitza un centenar de metres de la zona al·luvial al llarg de la llera i a les dues bandes del riu. A cada localitat es recorren aquests 100 m i es van anotant les diferents espècies arbòries i arbustives, així com els helòfits de la riba.

### Com el presentem a l'informe

Es presenten fitxes de l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) per a cada conca i cada any. Per poder comparar les dades de l'índex QBR amb les dels índexs biològics, s'han establert cinc rangs de QBR, cadascun amb una interpretació dels valors.

Símbol	QBR	Interpretació
	≥ 95	Qualitat molt bona. Bosc de ribera sense alteracions, estat natural
	75-90	Qualitat bona. Bosc lleugerament pertorbat
	55-70	Qualitat moderada. Inici d'alteració important
	30-50	Mala qualitat. Alteració forta
	≤ 25	Qualitat pèssima. Degradació extrema

## METODOLOGIA

### La qualitat ecològica. L'índex ECOSTRIMED

#### Per què la mesurem

L'índex ECOSTRIMED, vol oferir una visió globalitzada de l'estat de salut dels nostres rius tot combinant diversos índexs de qualitat biològica de l'aigua (IBMWP i FBILL) i de la vegetació de ribera (QBR).

**Com es mesura** Aquest índex es construeix mitjançant l'ús de dos índexs: la qualitat de l'aigua mitjançant indicadors biològics basats en macroinvertebrats (l'FBILL o l'IBMWP) i l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) (PRAT et al., 2000b). D'aquesta manera, tot combinant els dos valors, obtenim una síntesi de la qualitat de l'aigua i del sistema fluvial en un sol valor. El protocol es pot consultar a <http://www.diba.es/mediambient/protocol.asp>. En aquest informe s'utilitza el rang de qualitat segons l'IBMWP (enllaç a la metodologia de l'IBMWP).







Una vegada calculats l'índex biològic i el QBR, l'estat ecològic s'obté mitjançant la taula següent:

	QBR		
Rang de qualitat de l'IBMWP	> 75	45-75	< 45
Molt bona	<b>1</b> (molt bo)	<b>2</b> (bo)	<b>3</b> (moderat)
Bona	<b>2</b> (bo)	<b>3</b> (moderat)	<b>4</b> (dolent)
Moderada	<b>3</b> (moderat)	<b>4</b> (dolent)	<b>5</b> (pèssim)
Dolenta o pèssima	<b>4</b> (dolent)	<b>5</b> (pèssim)	<b>5</b> (pèssim)

Com es pot veure, el valor més important és el de l'índex biològic (ja que, encara que la ribera estigui en bon estat, no es pot considerar que el riu tingui un bon estat ecològic si l'índex biològic és baix), però el paper de la ribera també destaca, ja que, quan aquesta té un estat dolent per bé que les aigües estiguin netes, s'atorga al punt de mostreig, com a molt, un nivell d'estat mediocre. Aquesta metodologia segueix les indicacions de la Directiva marc de l'aigua.

### Com presentem els resultats

Es presenten fitxes amb els resultats per cada conca i cada època de mostreig seguint aquests cinc rangs en què s'ha dividit l'índex ECOSTRIMED.

Símbol	ECOSTRIMED	Interpretació
	Sec o sense dades	
	1	Molt bo
	2	Bo
	3	Mediocre
	4	Dolent
	5	Pèssim

## METODOLOGIA

### Èpoques de mostreig i estacions mostrejades

El projecte d'estudi de l'estat ecològic dels rius de la província de Barcelona es basa en el mostreig de diferents localitats de les diferents conques, que anomenem estacions o punts de mostreig. Les localitats seleccionades intenten ser les més representatives de l'estat de qualitat general de la conca i han sigut escollides de manera que recullin el nombre màxim de situacions diferents de qualitat de les aigües dins de cada conca: abans i després dels principals canvis i impactes sobre el sistema i també diversos punts de referència, per conèixer com serien els nostres rius sense les alteracions humanes. D'altra banda, també s'ha tingut en compte que la relació entre el nombre de punts i l'esforç de mostreig sigui la més òptima per poder fer una diagnosi correcta de l'estat ecològic de cada conca.

D'aquesta manera, a l'informe que ara presentem es mostren els resultats de cinc conques, algunes que se situen exclusivament dins els límits de la província de Barcelona, i d'altres que hi passen en algun punt del seu recorregut cap al mar. A la localització exacta dels punts de mostreig i la informació relacionada, s'hi pot accedir clicant al damunt dels mapes d'aquest mateix capítol ([Llobregat](#), [Besòs](#), [Foix](#), [Tordera](#) i [Ter](#)).

A les conques del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera, s'hi han mantingut els mateixos punts de mostreig que hi havia l'any 2001 ([PRAT et al., 2003](#)); en el cas del Ter al pas per la província, s'han mantingut els vint-i-dos punts que es van incloure per primer cop l'any 2002 ([PRAT et al., 2004](#)). En el conjunt de les cinc conques, per tant, s'ha estudiat un total d'111 punts: 27 al [Llobregat](#), 27 al [Besòs](#), 16 al [Foix](#), 19 a la [Tordera](#) i 22 al [Ter](#).

S'han dut a terme dues campanyes en cadascuna de les conques en el cas dels punts de referència o els considerats d'interès especial: la primera a la primavera (època amb cabal elevat) i la segona a l'estiu (època amb cabal baix). Sempre s'ha intentat que les dates dels mostrejors dins d'una mateixa conca siguin seguides per tal que la comparació dels resultats de cada punt de mostreig sigui coherent, però en determinats casos les pluges han fet que s'hagin hagut d'ajornar alguns dies de campanya.

En el cas dels punts de mostreig que no es consideren de referència, només s'hi ha fet un mostreig, normalment entre el maig i el juny, seguint aquestes pautes:

- Els punts de mostreig que coincideixen amb estacions de la xarxa de control de les aigües superficials de l'Agència Catalana de l'Aigua foren visitats per operadors de l'ACA. Posteriorment, l'ACA n'ha transferit la informació a la Diputació de Barcelona, per poder completar les dades de les estacions de mostreig històriques del projecte. Aquest treball conjunt amb l'Agència Catalana de l'Aigua va sorgir arran de l'interès de les dues institucions per no repetir mostrejors en llocs iguals o similars dels rius, ara que l'ACA mostreja en el Pla de seguiment de la qualitat biològica dels rius de Catalunya, per donar compliment a la Directiva marc de l'aigua. Així, l'ACA mostreja, a partir del 2007 i de manera periòdica, totes les masses d'aigua (cada any, cada dos anys o cada tres anys) i seguint les mateixes metodologies que s'utilitzen per a aquest projecte.
- Els punts de mostreig que no coincideixen amb els de l'ACA, o que no tenien planificat estudiar el 2009, foren visitats per membres del

grup FEM del Departament d'Ecologia de la UB, igual que els punts de referència esmentats més amunt.

En l'informe es mostra una fitxa (text i mapa) per a cada conca i cada paràmetre seleccionat. I, en els punts de mostreig en què hi hagin dos mostrejos (primavera i estiu), s'hi inclouran només les dades de la primavera. Per consultar les dades de l'estiu d'aquests punts de mostreig, es pot anar a taules que es mostren a la cerca per any que hi ha a la pestanya de les dades històriques del web.

Els dies de mostreig en cadascuna de les conques es mostren a les taules següents:

## Calendari de campanya ECOSTRIMED+ Primavera del 2009

	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres	Dss.	Dg.
MARÇ	23	24	25	26	27	28	29
	TE02, TE04, TE05, TE09, TE10, TE14	TE13	TE03, TE15, TE22		TE11, TE16		
	30	31	1	2	3	4	5
ABRIL	6	7	8	9	10	11	12
	B15, B15a, B29, B32, B33, B35, B36	B01, B03, B07, B07a, B08, B08a, TE06, TE12	TE19				
	13	14	15	16	17	28	19
				F04, F07a, F11a, F20, F24, F25, F28, F31a	F45, F54, F55		
	20	21	22	23	24	25	26
			B16, B17, B17a, B20, B28, B34				
	27	28	29	30	1	2	3
				B22, B24			
MAIG	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
				T00, T01	T03, T04		
	25	26	27	28	29	30	31
	T07, T09, T24	L102, L38, L44, L45, L82, L90, L94					
JUNY	1	2	3	4	5	6	7
	T06, T30		T12, T15				
	8	9	10	11	12	13	14
			L56, L57, L60a, L60c, L61, L68		T27		
	15	16	17	18	19	20	21



### Calendari de campanya ECOSTRIMED+ Estiu del 2009

	Dilluns	Dimarts	Dimecres	Dijous	Divendres	Dss.	Dg.
JUNY	22	23	24	25	26	27	28
	29	30	1	2	3	4	5
				TE04			
JULIOL	6	7	8	9	10	11	12
		F07a, F11a, F20, F24	TE11				
	13	14	15	16	17	18	19
			B07, B08a, B29, B35	B22, B24, TE22			
	20	21	22	23	24	25	26
				L44, L45, L68			
	27	28	29	30	31	1	2
	L82	L56, L60a, L61					
AGOST	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12	13	14	15	16
	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30
					T00, T01, T30		
31	1	2	3	4	5	6	

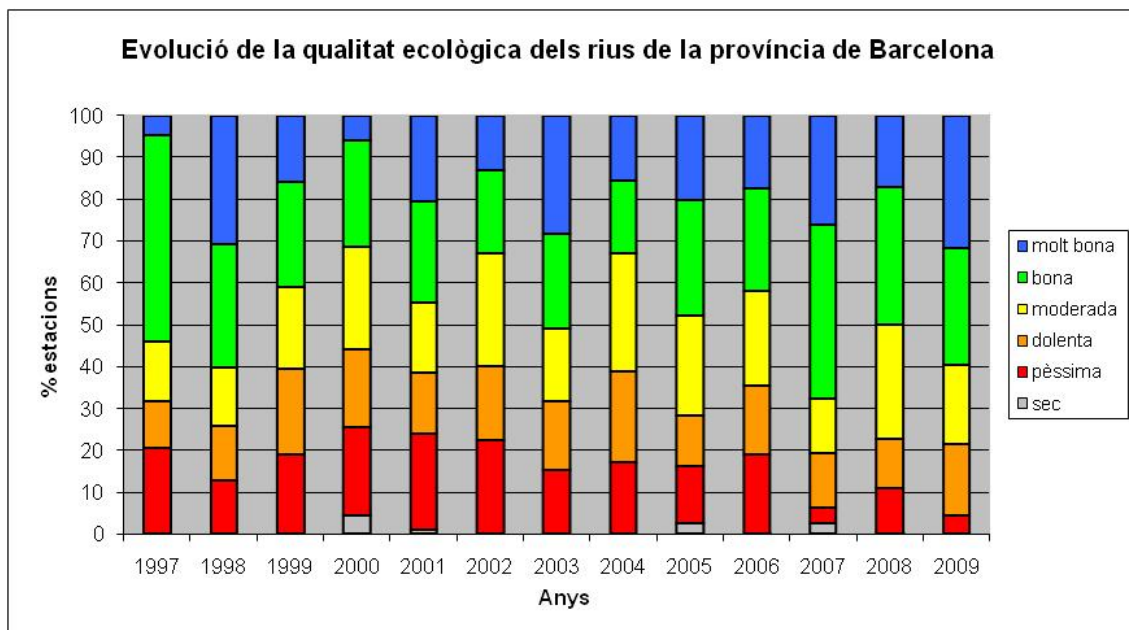
## Evolució de la QUALITAT ECO LòGICA dels rius

Amb els gràfics de l'evolució de la qualitat ecològica dels rius de la província de Barcelona es pretén fer una síntesi de com ha anat variant la qualitat ecològica dels rius des que va iniciar-se el Programa de qualitat ecològica dels rius de la Diputació de Barcelona l'any 1995.

Per fer-ho, s'han unificat els criteris que defineixen la qualitat ecològica dels rius mitjançant l'índex biològic IBMWP (enllaç metodologia: Indicadors Biològics) amb els que utilitza l'Agència Catalana de l'Aigua des del 2009, i així tots els valors històrics de l'IBMWP s'han passat pel filtre que apliquem actualment, on els llindars que defineixen els rangs depenen de la tipologia del tram que s'està estudiant (vegeu la metodologia: "Indicadors biològics").

Als gràfics, s'hi representa mitjançant barres de colors el percentatge de punts de mostreig de cadascun dels rangs de qualitat segons el valor d'IBMWP obtingut amb la comunitat de macroinvertebrats observada a cada punt.

S'ha creat un gràfic en què s'han tingut en compte tots els punts mostrejats a la província de Barcelona i també se n'ha creat un per a cadascuna de les cinc conques fluvials que s'estudien: Besòs, Foix, Llobregat, Ter i Tordera, que s'adjunten i es comenten a les fitxes anuals de cada conca incloses al present informe. En tots els casos només s'han utilitzat les dades obtingudes amb els mostrejos de primavera, ja que són les més representatives i fiables.

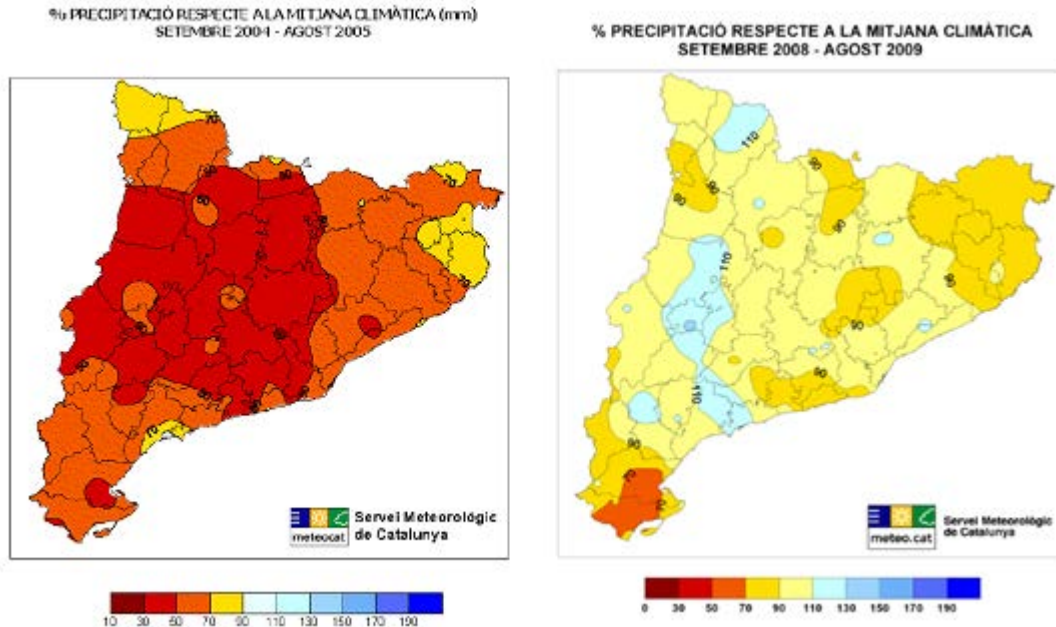


Al gràfic adjunt, s'hi mostren tots els punts de mostreig. S'observen fluctuacions en el temps en tots els rangs de qualitat i s'hi poden deduir algunes tendències:

1. S'observa que en els anys més secs hi ha una davallada global de la qualitat de l'aigua. Seria sobretot el cas de l'any 2000, i també el període del 2005 al 2007. En tots aquests anys, on no s'ha arribat a les mitjanes climàtiques de precipitació, la majoria de punts tenen qualitats mediocres, dolentes o pèssimes. Al gràfic es veu que l'any 2007 té una majoria de punts blaus i verds, però és perquè aquell any la major part dels punts d'estudi de la primavera eren els que considerem de referència i que, per tant, tenen qualitats bones; la resta de punts amb més alteracions van mostrejar-se només a l'estiu i, per tant, no s'inclouen en aquest gràfic. En canvi, els anys amb pluviositats normals o abundants presenten una majoria de punts de bona qualitat o molt bona, que serien, per exemple, el 2003 i el 2009. La primavera del 2008 fou molt plujosa, però es provenia d'una situació de

forta sequera i sembla que els rius encara no havien recuperat del tot la comunitat de macroinvertebrats que determina la qualitat de l'aigua i per això la qualitat global devia ser una mica inferior que la del 2009.

A les figures següents, extretes dels butlletins del Servei Meteorològic de Catalunya, s'hi mostra el percentatge de precipitació respecte a la mitjana climàtica de l'any pluviomètric del 2005, un any sec, i del 2009, un any humit.



2. La disminució dels punts amb qualitat pèssima. Tot i les fluctuacions segons anys secs i humits, es veu que el percentatge de punts de qualitat pèssima ha anat davallant en el temps, i que ha arribat aquest 2009 als nivells més baixos registrats fins ara.

Al gràfic es veu bé que de mitjana un 50% dels punts tenen qualitat moderada o pitjor, i això significa que encara hi ha molta feina per fer. Molts d'aquests punts ja reben avui dia aigües depurades i, per tant, només podran millorar la qualitat ecològica si milloren els processos de depuració.

La majoria d'aquests punts corresponen a llocs amb poc cabal natural circulant (Anoia, Foix, Gurri, Mèder, Besòs), i per tant el compliment del Pla sectorial de cabals de manteniment de Catalunya és clau per assolir els objectius de la Directiva marc de l'aigua. Conjuntament amb les millores de sanejament, un cas particular són les parts mitjanes o baixes dels rius més propers a l'àrea metropolitana de Barcelona. D'una banda, hi ha el Besòs, que sense una millora substancial de la depuració no pot millorar més, atès del seu migrat cabal i que la major part de l'aigua que hi circula és de les depuradores o del Ter. I d'altra banda, el Llobregat, on l'augment de conductivitat degut a les mines de sal fa impossible la regeneració de l'estat ecològic, per més depuració que s'hi faci. Això, unit a la derivació d'aigües per minicentrals, és el que impedeix la recuperació efectiva dels rius.

L'aprovació del Pla gestor del districte fluvial de Catalunya i el Pla de mesures que l'acompanya és la clau de volta que ha de permetre una regeneració de la qualitat ecològica dels nostres rius en els propers anys.

Amb tot, caldrà veure com evoluciona la qualitat ecològica dels rius en anys futurs i com es van solucionant les situacions més crítiques per tal d'arribar a complir amb els objectius de la Directiva marc de l'aigua per al 2015, any en què es pretén que totes les masses d'aigua tinguin almenys a una bona qualitat (amb l'excepció dels

trams que es consideren fortament modificats, com ara tot el tram baix del Llobregat o el del Besòs).

## FITXES dels RIUS

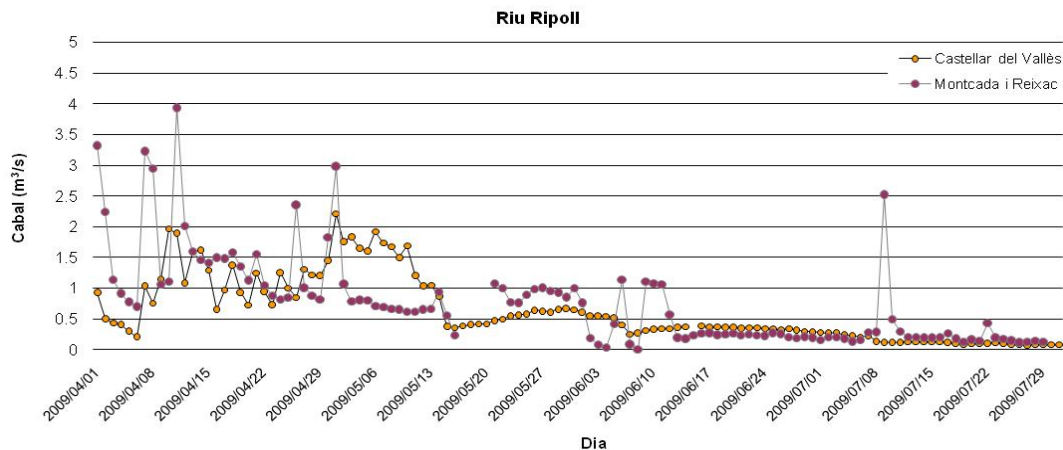
### Besòs

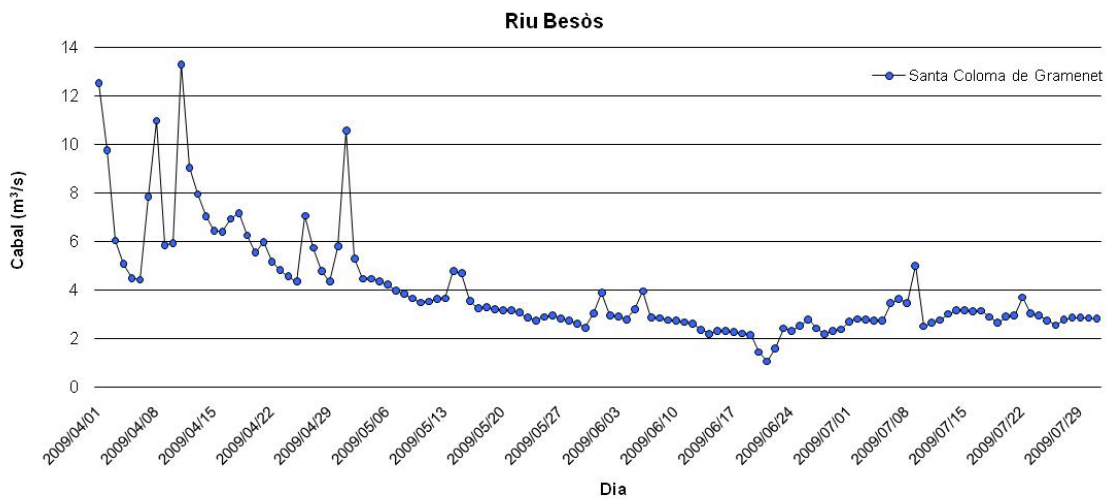
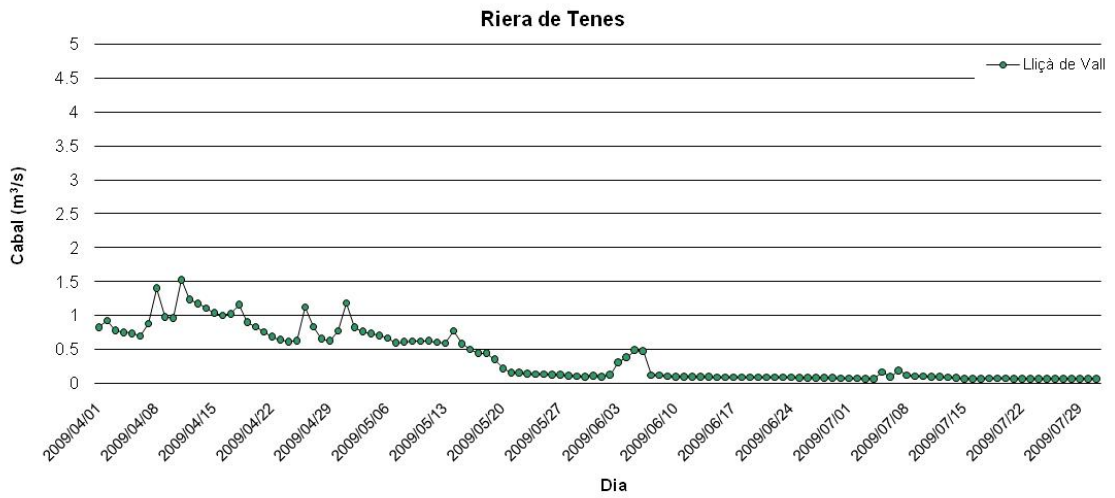
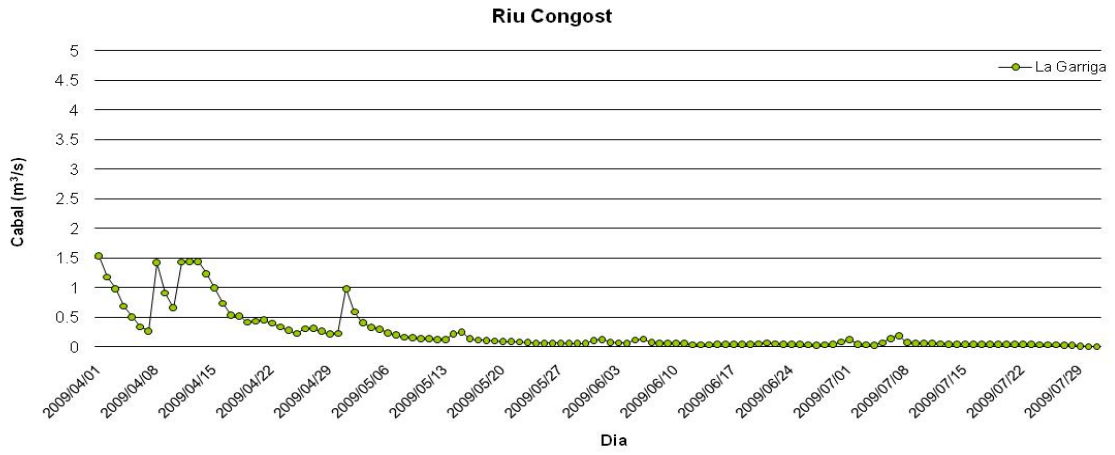
#### Cabal

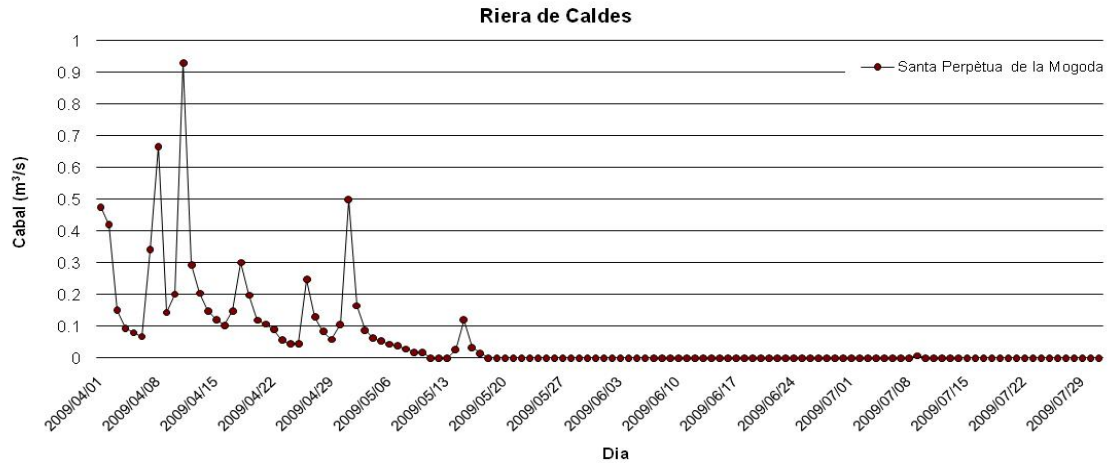
L'any 2009 presentà una primavera considerada plujosa pel Servei Meteorològic de Catalunya (valors de precipitació entre el 110 i el 190% respecte a la mitjana climàtica) a la major part de la conca del Besòs, amb la qual cosa a la major part de punts de mostreig es van mesurar cabals més elevats que en anys anteriors.

Als hidrogrames, s'hi mostren les dades diàries de cabal corresponents a diverses estacions d'aforament de l'Agència Catalana de l'Aigua des de principis d'abril fins a finals de juliol. Es pot observar clarament que van haver-hi crescudes de més o menys magnitud a totes les subconques del Besòs durant tot l'abril i bona part del maig. Posteriorment, quan les pluges primaverals van començar a remetre, els cabals de tots els rius i rieres van anar decreixent fins als valors baixos de l'estiu.

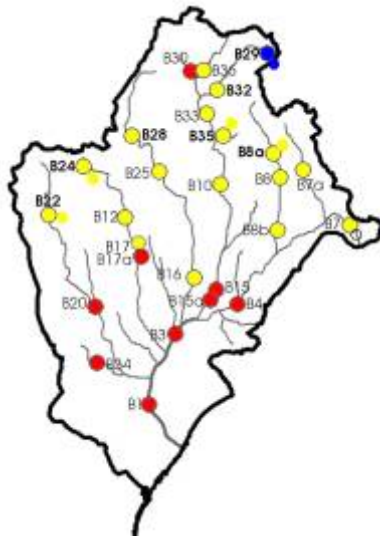
Igual que va ocórrer a l'estiu del 2008, tots els punts de mostreig menys un van conservar una certa quantitat d'aigua. El punt que es va assecar totalment fou el del torrent d'Arenes al Corredor (B07). Els punts de la riera de Collformic al Brull (B29), i el punt de la capçalera de la riera de Caldes, situat a Gallifa (B24), a l'estiu tenien un cabal inferior a 1 l/s. Tot i això, a les basses que van poder mostrejar-se s'hi mantenia una biodiversitat considerable de macroinvertebrats, i això mostra, un cop més, l'adaptació dels ecosistemes dels rius mediterranis en les èpoques de sequera.







## Conductivitat

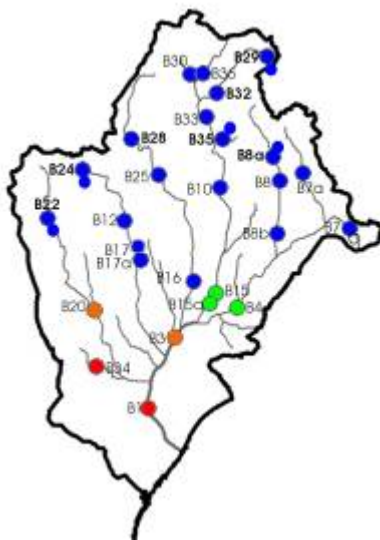


La conductivitat és una mesura integrada de les substàncies de caràcter iònic (sals) presents a l'aigua. Es pot afirmar, doncs, que com més conductivitat té l'aigua, més mineralitzada està i més sals conté.

A la conca del Besòs, la conductivitat mesurada el 2009 mostra clarament la naturalesa d'aquest paràmetre, ja que va augmentant gradualment des de les capçaleres cap a la part baixa de la conca. És a dir, que l'aigua va sumant contingut en sals dissoltes pel mateix rentat que produeix en drenar. Així, la geologia de la conca drenant serà una de les principals causes de la variació de conductivitat de l'aigua: a les rieres més orientals de la conca del Besòs, de geologia silícia, les conductivitats mesurades són sempre menors que a la part occidental, on la geologia és calcària i sedimentària.

Tot i això, en la major part dels casos es mantenen per sobre dels 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Només a la riera de Collformic al Brull (B29) la conductivitat és menor de 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Tot i això, la conductivitat de la major part dels punts de mostreig de la conca del Besòs és molt més elevada del que caldria esperar si només hi haguessin aquestes causes naturals de l'augment de la conductivitat. La conca del Besòs està fortament poblada i industrialitzada, amb la qual cosa el volum d'aigües residuals de depuradores que reben els rius és molt elevada. Així, un cop més, el Besòs presenta unes parts mitjana i baixa amb conductivitats per sobre dels 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sense arribar mai als 2.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , tal com ha ocorregut en anys anteriors menys plujosos.



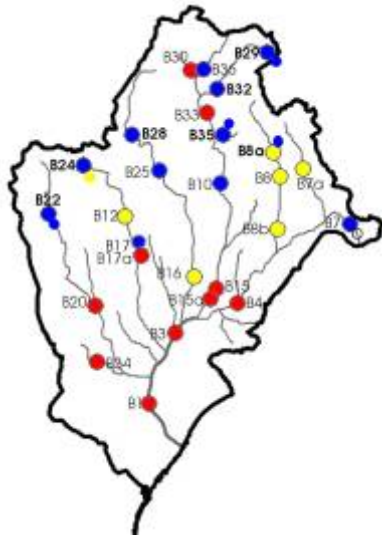
## Amoni

La concentració de nitrogen amoniacal que s'ha mesurat aquest any 2009 segueix una tendència de millora respecte a anys anteriors; aquesta disminució de l'amoni observada es dona sobretot a la part mitjana de la conca. També es mantenen valors molt baixos a les capçaleres, on els efectes dels abocaments d'aigües residuals o de l'agricultura són mínims. Els valors de moderats a molt alts es donen a la part més baixa de la conca.

Així, la concentració de nitrogen amoniacal ha disminuït sensiblement en alguns punts on en anys anteriors es mesuraven més de 4 N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/l. Es tracta dels punts de sota les depuradores de Granollers (B15a) i de Caldes (B17a), i també de tots els punts de la riera de Tenes (B28, B25 i B16). Sembla que els esforços que es fan per fer més eficaces algunes de les estacions depuradores del Vallès estan tenint efectes positius sobre els rius i el seu ecosistema.

Tot i això, les parts baixes dels rius Seci Ripoll i l'eix del Besòs des de Martorelles fins al mar es mantenen dins dels rangs d'alta o molt alta concentració d'amoni, i per tant el risc de toxicitat hi continua sent elevat.

## Nitrits

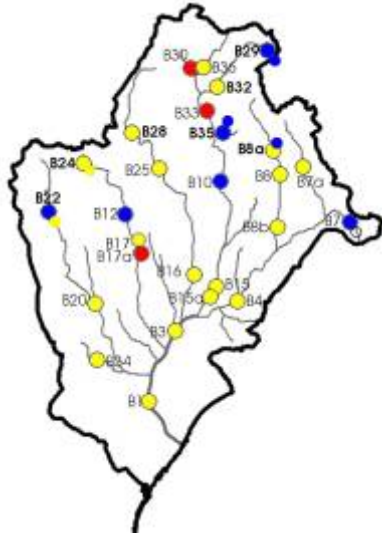


Els nitrits són extremament tòxics per a molts organismes aquàtics en concentracions fins i tot ben baixes. D'altra banda, a causa de la baixa persistència d'aquest compost a l'aigua, unes elevades concentracions de nitrits indiquen un abocament proper d'aigües residuals.

Així, les capçaleres de la conca del Besòs es mantenen, com l'any 2008, sense risc de toxicitat deguda als nitrits, ja que no hi han abocaments ni contaminació difusa important. En canvi, quan els diversos afluents del Besòs arriben als cursos principals, sobretot a la zona central del Vallès, la concentració de nitrits augmenta fins a nivells amb un cert risc de toxicitat o molt risc, ja que en aquests trams més baixos es produeixen abocaments d'aigües residuals depurades de més magnitud i amb més freqüència.



## Nitrats



El nitrat és un nutrient bàsic per al creixement dels productors primaris, algues i plantes aquàtiques, que sostenen la resta de la cadena tròfica i, per tant, de la comunitat biològica. Malgrat això, en concentracions massa elevades pot provocar el creixement excessiu d'algunes espècies d'algues — l'eutrofització—, cosa que impedeix a la resta de la comunitat biològica desenvolupar-se amb normalitat.

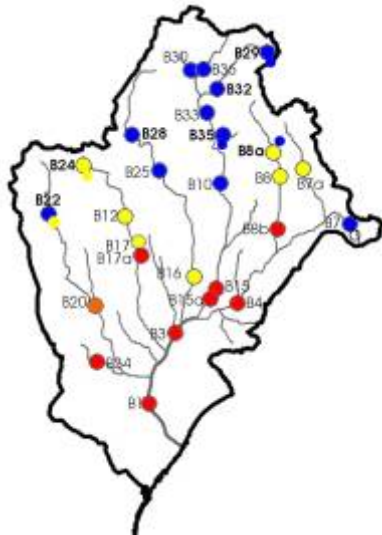
Els causants d'aquestes concentracions massa elevades són, un cop més, els abocaments d'aigües residuals depurades i la contaminació difusa de camps de cultiu adobats en excés.

A la conca del Besòs s'observa una majoria de punts on hi ha un cert risc d'eutrofització i tres llocs on les concentracions de nitrats han superat el lílindar dels 10 N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l, i per tant el risc d'eutrofització hi és patent. Dos d'aquests s'ubiquen a la part més alta

del Congost (punts B30 i B33), un tram de riu que històricament ha presentat valors força elevats de nitrats.

En canvi, a la majoria de capçaleres, als trams mitjans del Congost i a la riera de Caldes, els nitrats prenen unes concentracions més baixes i queden per sota del lílindar de risc.

## Fosfats



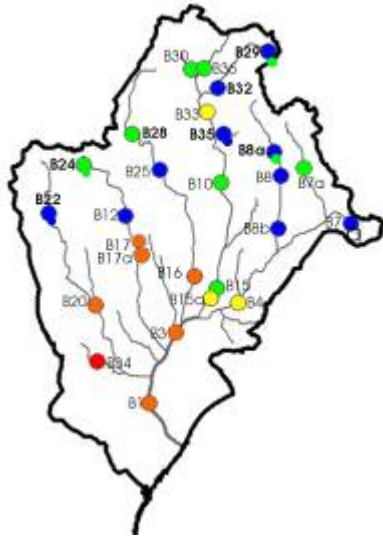
La problemàtica dels fosfats als rius és similar a la que tenen els nitrats, ja que tots dos compostos són nutrients per als vegetals i altres productors primaris que viuen a l'aigua. En condicions naturals, les concentracions són molt baixes, de manera que limiten el creixement d'aquestes espècies, com passa als punts marcats amb blau de la part més nord-oriental de la conca del Besòs, on les baixes concentracions de fosfats no representen un risc elevat d'eutrofització.

S'observa que tots els punts de la riera de Caldes tenen concentracions moderades o altes de fosfats, igual que la resta de llocs visitats de les parts mitjana i baixa de la conca.

Observant els nivells de fosfats que presentava la conca en anys anteriors, es pot afirmar que les concentracions de fosfats han anat disminuint de

mica en mica, tot i que a tota la part baixa de la conca el risc d'eutrofització per fosfats continua sent alt.

## IBMWP



Aquest any 2009, els líndars que separen els rangs de la qualitat ecològica segons l'IBMWP s'han revisat després dels diversos processos d'intercalibració que ha realitzat l'Agència Catalana de l'Aigua (vegeu la metodologia: "Indicadors biològics"). Aquesta revisió fa que siguem menys restrictius que el 2008 a l'hora de definir la qualitat ecològica segons aquest índex.

Amb això, el 2009 la conca del Besòs presenta més del 60% de punts amb bona qualitat o molt bona, situats a les capçaleres i parts mitjanes de tots els afluent del Besòs. Com més es va baixant pels cursos d'aigua i s'arriba a les zones més poblades i industrialitzades, on el riu pateix perturbacions cada cop més importants, sigui per abocaments d'aigües residuals depurades, boscos de ribera alterats o hàbitats fluvials empobrits, la biodiversitat de macroinvertebrats es veu molt empobrida i la

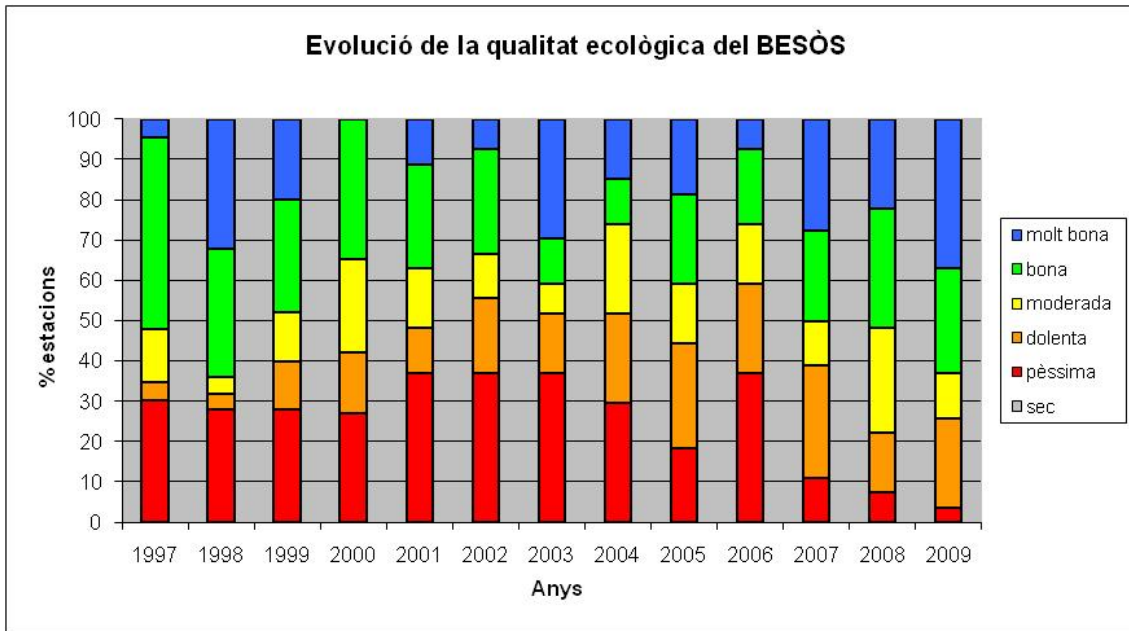
qualitat ecològica esdevé dolenta o pèssima.

Tot i això, si només ens fixem en els valors de l'IBMWP i no en els rangs de qualitat, s'observa una lleugera millora d'una gran majoria d'aquests punts més afectats per la contaminació; cal dir, doncs, que els esforços que fan l'administració i els ciutadans per millorar els nostres rius van donant fruit, encara que sigui molt de mica en mica.

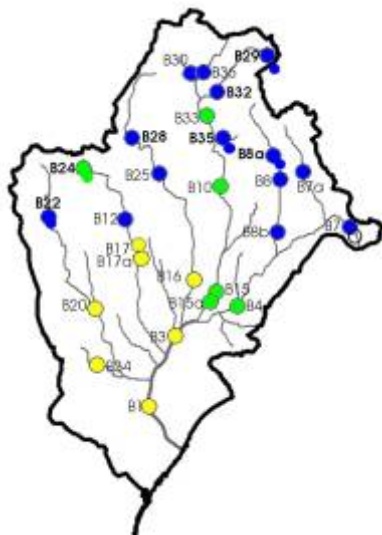
Per tenir una visió de l'evolució de la qualitat ecològica de la conca del Besòs, s'ha generat el gràfic següent, on es mostra el percentatge de punts de mostreig de cadascun dels rangs de qualitat segons l'IBMWP. S'han unificat els criteris que determinen la qualitat amb els que actualment proposa el Pla de gestió de l'Agència Catalana de l'Aigua.

S'observa clarament el decreixement del nombre de punts vermells (qualitat pèssima) que sembla que van millorant en el temps i passen a ser de color taronja (qualitat dolenta). Però també s'observa que en els últims anys els punts blaus i verds (qualitat molt bona i bona) van guanyant terreny, fins que el 2009 representen més del 60% de la conca.

Aquest diagrama també mostra que els anys pluviomètricament més secs (2004, 2005, 2006 i 2007) la qualitat ecològica dels rius es veu afectada negativament, ja que els cabals minven molt, cosa que comporta pèrdua d'hàbitats (i, per tant, menys biodiversitat en un mateix punt), i sobretot un factor de dilució menor de tots els contaminants que van cap al riu provinents de les depuradores, del rentat dels cultius i altres abocaments puntuals d'aigües residuals.



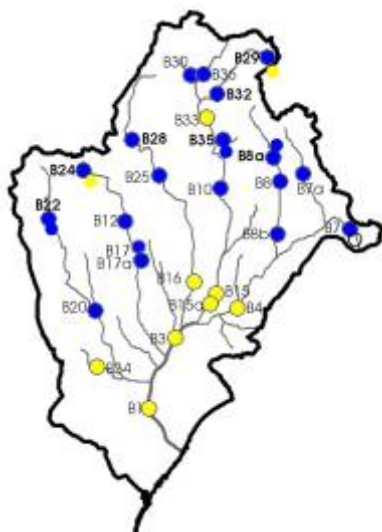
### FBILL



Els cabals elevats del 2009 afavoreixen l'aparició de famílies de macroinvertebrats típiques d'hàbitats reòfils (zones de ràpids), que són amb les que es calcula aquest índex biològic. Així, segons l'índex FBILL, la conca del Besòs presenta una qualitat ecològica molt bona a les capçaleres, bona a les parts mitjanes i baixes dels rius Congost i Mogent, i moderada a la resta de punts.

L'única excepció a aquest patró fou el punt de la capçalera de la riera de Caldes, situat a Gallifa (B24), que, en tractar-se d'un punt amb cabals baixos, va presentar una qualitat que només era bona, ja que s'hi presenta una comunitat de macroinvertebrats més típica d'hàbitats lenítics o de basses.

### Índex d'hàbitat fluvial



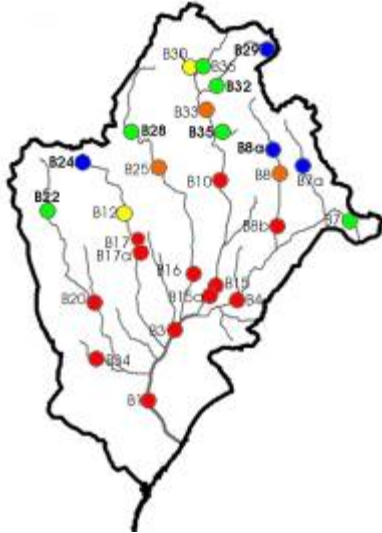
Amb l'índex d'hàbitat fluvial es pretén avaluar l'heterogeneïtat d'hàbitats que presenten els trams estudiats, per poder descartar possibles limitacions d'hàbitat que afectin el desenvolupament de la comunitat de macroinvertebrats.

La major part dels punts del Besòs, marcats amb blau, tenen hàbitats diversificats, i es pot afirmar que la comunitat de macroinvertebrats no ha de tenir limitacions per desenvolupar-se en aquest aspecte.

Els punts que tenen IHF inferiors a 60, es marquen amb groc i es considera que tenen alguna mancança d'estructures o elements que conformen un hàbitat fluvial idoni. En molts casos les rescloses, els

endegaments o altres modificacions produïdes per l'home afecten la llera dels rius i la circulació de l'aigua de forma natural, i això fa reduir el valor de l'índex d'hàbitat fluvial, i per tant algunes famílies de macroinvertebrats poden veure limitades les seves capacitats de colonització dels trams estudiats.

## QBR



La qualitat dels boscos de ribera del Besòs és la principal assignatura pendent d'aquesta conca. A la major part de la conca el QBR queda marcat amb taronja o vermell, és a dir amb alteracions extremes o fortes de les riberes i la seva vegetació natural.

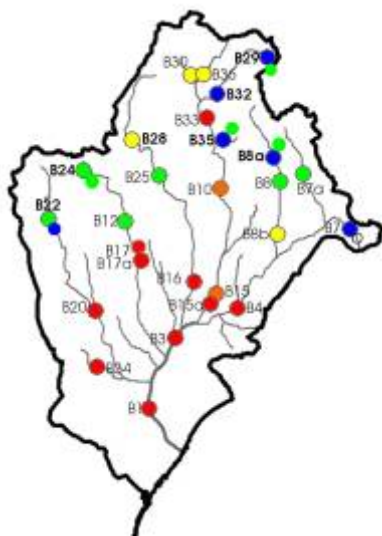
Els llocs amb un bosc de ribera en estat natural queden concentrats a les parts més altes de les rieres i només representen el 15% dels llocs estudiats.

A la resta de punts, el bosc de ribera presenta lleugeres pertorbacions (verd) o indicis de pertorbacions importants (groc).

Les principals afectacions als llocs estudiats del Besòs són la reducció del canal de forma artificial, la falta de la varietat natural d'espècies d'arbres i arbusts, i la presència d'espècies al·lòctones formant comunitats.

Tot i això, si es miren els valors absoluts del QBR, es veu que en molts punts hi ha una lleugera millora en els últims anys, sigui per la progressiva colonització natural de les riberes si aquestes no es veuen alterades per activitats humanes, sigui per la multitud de projectes de restauració de riberes en els quals estan implicats alguns ajuntaments de la zona.

## ECOSTRIMED



L'índex d'estat ecològic que integra la informació de l'IBMWP i el QBR és l'índex ECOSTRIMED.

L'estat de la conca del Besòs, doncs, presenta unes capçaleres majoritàriament en bon estat i una disminució de la qualitat, com més ens aproximem al centre i la part baixa de la conca. Aquí és on es concentra la major densitat de població i indústria, que altera tant la qualitat de l'aigua a causa del gran volum d'abocaments d'aigües residuals depurades, com l'estat en què es troben les riberes de rius i rieres. En total, doncs, 16 dels 27 punts presenten uns valors de l'ECOSTRIMED que demanen projectes de restauració específics.

## Foix

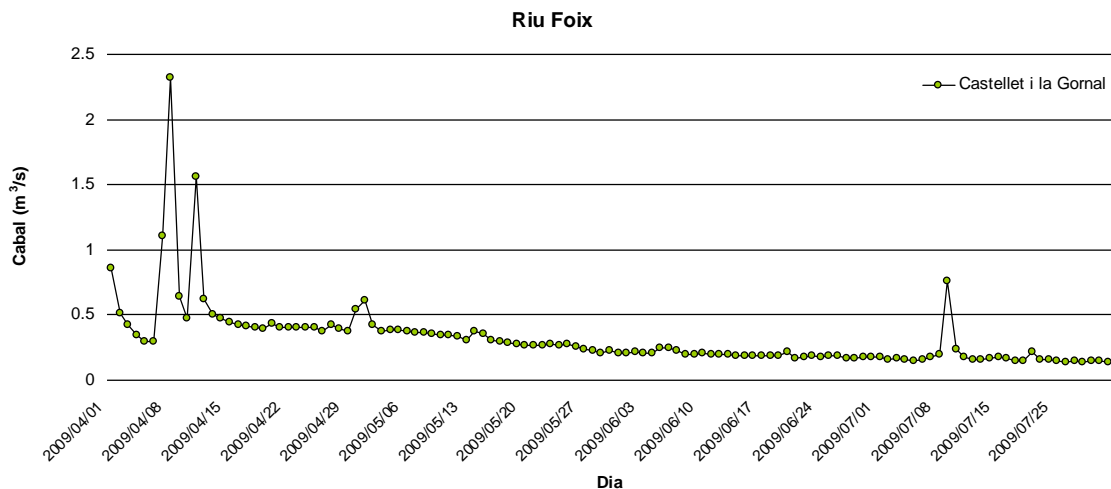
### Cabal

El riu Foix té una conca de drenatge relativament petita i de marcada hidrologia mediterrània, però el mateix riu i les rieres de Pontons i de l'Albereda neixen en zones de geologia càrstica, on la circulació d'aigües subterrànies manté funcionals les fonts d'aquests rius i rieres fins i tot en períodes de sequera prolongada. Així, a les seves capçaleres (punts F24, F20 i F11a) sempre es manté un petit cabal circulant, tot i les captacions d'aigua existents, especialment a la riera de Pontons.

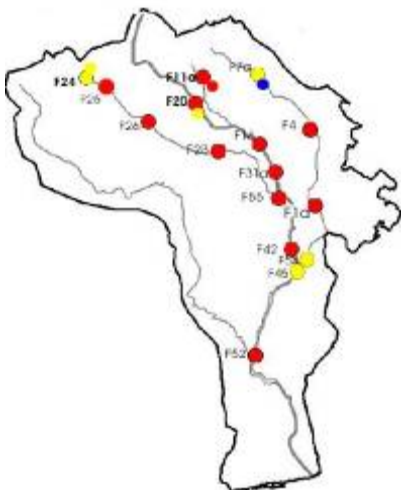
No podem dir el mateix en el cas de la riera de Vilobí (punt F07a), on des de fa anys, quan es visita a l'estiu, o es troba seca, o presenta basses desconnectades, com ha passat aquest 2009, tot i ser un any força plujós.

La situació canvia substancialment quan els rius i rieres van arribant a les zones mitjanes i baixes de la conca, on el Foix ja porta cabals una mica més elevats, sobretot aigua avall de Vilafranca del Penedès. Això és degut, en part, al gran volum d'aigües procedents de depuradores que rep el riu en aquestes zones més poblades de la conca.

Si ens fixem en l'hidrograma de l'estació d'aforament automàtica que té instal·lada l'ACA al Foix, a l'altura de Castellet i la Gornal, s'observen clarament les crescudes de mitjans d'abril arran de les fortes i persistents pluges de la primavera del 2009 i es veu com el cabal va disminuint com més s'apropa el mes d'agost.



### Conductivitat



La conductivitat a la conca del Foix és de manera natural elevada per la litologia calcària i la influència càrstica que presenta aquesta zona del prelitoral català.

Així, a tots els punts de mostreig es mesuraren conductivitats properes o superiors a 300  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , però a la majoria de punts la conductivitat superava els 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , límit en què ja es considera que hi ha problemes de regulació osmòtica per a molts organismes aquàtics, i en què l'aigua és de difícil potabilització amb les tècniques habituals.

Enguany, els valors més alts s'han mesurat al punt del Foix a Castellet i la Gornal, i eren lleugerament

superiors als 2.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . De totes maneres, aquest any 2009 no s'han mesurat conductivitats extremament altes, com havia passat altres anys, quan en alguns punts de mostreig de la zona de Vilafranca del Penedès s'arribava als 5.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Potser això és perquè l'any 2009 fou força plujós i els cabals eren i havien estat durant un llarg període de temps més alts del normal, i així les sals van quedar més diluïdes, tant si provenien d'aportacions d'origen natural com d'abocaments d'aigües residuals depurades.

Fins i tot als punts de la riera de Llitrà i del Foix als Monjos (F54 i F45), típics llocs amb conductivitats extremament altes, aquest 2009 han quedat per sota dels 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i queden marcats amb groc.

## Amoni



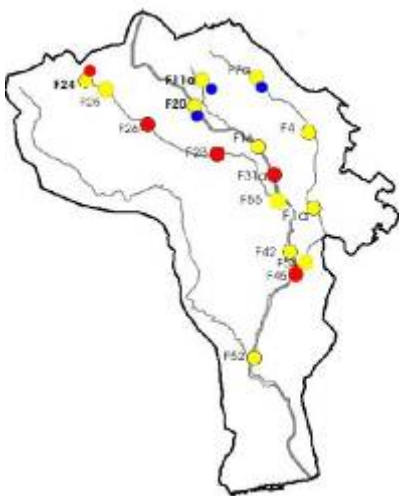
En condicions naturals, l'amoni es presenta a l'aigua dels rius en concentracions baixes i es manté en un equilibri entre el que consumeixen els productors primaris i el que es forma per la descomposició de la matèria orgànica. Quan les concentracions augmenten, sovint a causa de fonts exògenes artificials (adobs, aigües residuals amb molta matèria orgànica) aquesta forma nitrogenada, en funció del pH, pot ser tòxica per als organismes que viuen als rius.

Històricament, els nivells d'amoni mesurats a la conca del Foix han estat sempre bastant baixos, tònica que continua el 2009.

La major part de la conca es manté per sota de 0,1 mg  $\text{N-NH}_4^+/\text{l}$ , límit en què es considera que l'amoni no pot provocar cap risc de toxicitat.

Com també va ser habitual, els valors més alts, marcats amb groc, són els del Foix i de la riera de Llitrà al pas pels Monjos (F45 i F54), però han vist disminuïda la seva concentració de nitrogen amoniacal substancialment respecte l'any 2008, segurament a causa, també, que l'any va ser més humit.

## Nitrits

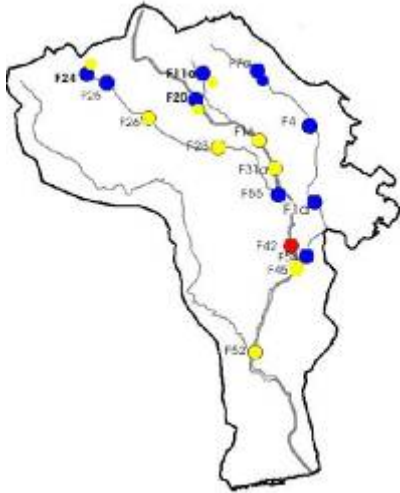


La mesura de la concentració de nitrits als punts de mostreig de la conca del Foix mostra un riu amb certs problemes, ja que aquesta forma nitrogenada pot ser tòxica per a molts organismes.

La major part de la conca es veu marcada amb groc, unes concentracions de nitrits que no poden considerar-se naturals i que deuen provenir d'abocaments o de contaminació difusa des dels conreus.

Bona part de la riera de Pontons presenta encara valors més elevats de nitrits, i el risc de toxicitat hi és molt alt, per la qual cosa les comunitats de macroinvertebrats i peixos poden veure's afectades, el mateix que passa al Foix a can Lleó (F31a) i als Monjos (F45).

## Nitrats

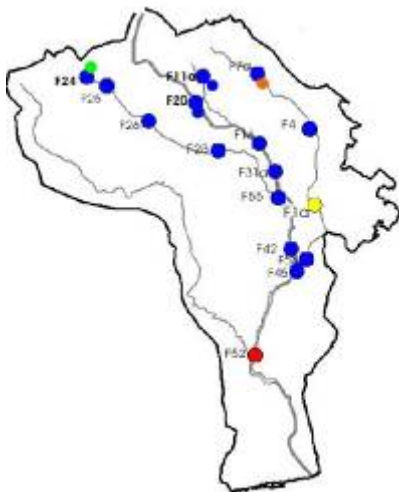


La presència de nitrats pot provocar creixements abundants de vegetals aquàtics i, per tant, episodis d'eutrofització del riu, sobretot a l'estiu, quan els cabals es veuen minvats.

La situació de la riera de Pontons i del riu Foix és l'habitual pel que fa als nitrats; les capçaleres tenen valors mínims, i a mesura que es va baixant pel riu les concentracions augmenten, fins als valors considerats de risc que s'han mesurat al Foix quan passa pel polígon Casanova (F42).

En canvi, a la riera de Llitrà, a tots els punts s'hi han mesurat concentracions de nitrats mínimes, una millora considerable respecte a anys anteriors.

## Fosfats



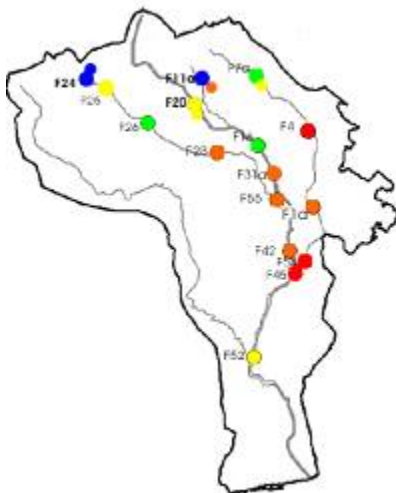
Els fosfats, més que els nitrats, en concentracions elevades als rius, sovint acaben desencadenant episodis d'eutrofització del riu, amb considerables creixements algals o de plantes aquàtiques.

Aquest any 2009, les concentracions de fosfats s'han vist significativament reduïdes respecte a l'any passat a la major part de la conca del Foix.

Així, observem al mapa que a la major part de la conca els punts de mostreig queden marcats amb blau, ja que les concentracions de fosfats mesurades no suposen l'eutrofització.

Els únics llocs on pot haver-hi un risc d'eutrofització són: la riera de Llitrà a Vilafranca del Penedès (F01a) i, sobretot, a la cua del pantà de Foix (F52), on els fosfats han superat els 0,5 mg P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/l.

## IBMWP



Aquest any 2009, els llistats que separen els rangs de la qualitat ecològica segons l'IBMWP s'han revisat després dels diversos processos d'intercalibració que ha realitzat l'Agència Catalana de l'Aigua (vegeu la metodologia: "Indicadors biològics"). Aquesta revisió fa que el nivell de tall a l'hora de definir la qualitat ecològica segons aquest índex sigui menys elevat.

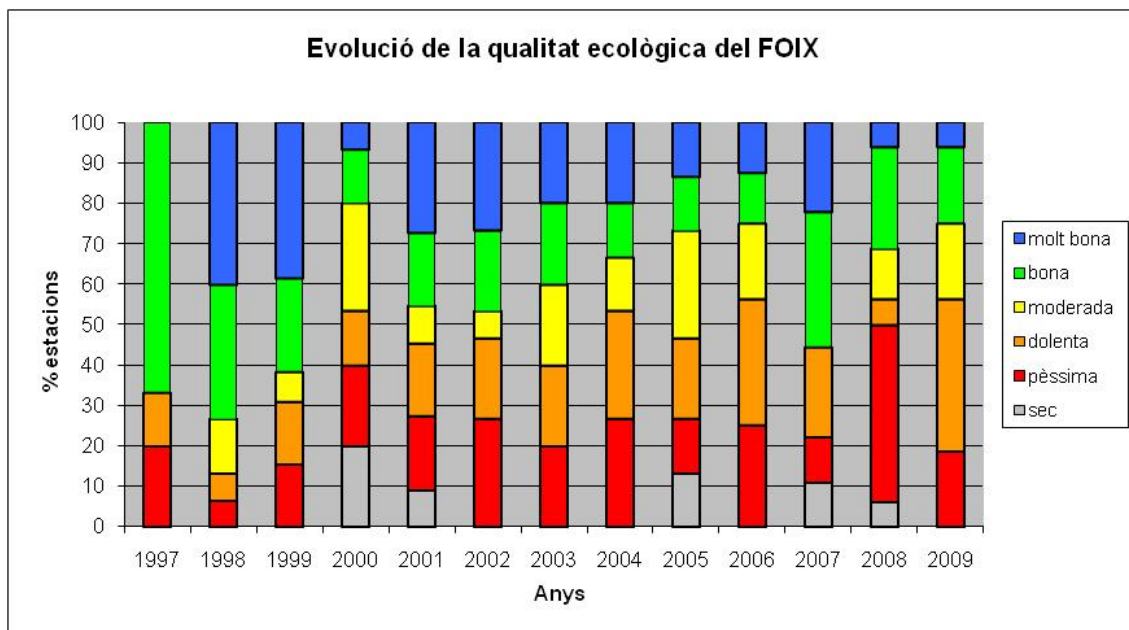
Tot i això, es mostra una conca del Foix amb una qualitat ecològica majoritàriament baixa.

La capçalera de la riera de Pontons (F24) i la de la riera de l'Albereda (F11a), són els únics llocs amb molta bona qualitat. El punt del Foix a can Vila (F20), un lloc que s'ha considerat de referència històricament, actualment es presenta totalment colonitzat pel cranc americà, espècie que sembla que ha causat una pèrdua important de biodiversitat de la resta de fauna bentònica, ja que és omnívors i

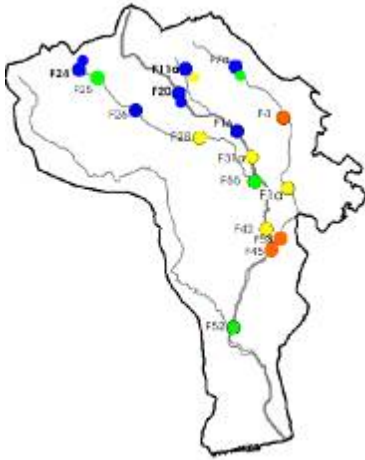
molt voraç. En aquesta localitat, el riu presenta una qualitat moderada. El punt de la capçalera de la riera de Llitrà (F07a) sol portar menys aigua que la resta de trams del Foix, i la seva comunitat ha estat sempre més limitada; tot i això, aquest 2009 manté un bon estat ecològic.

Quan es va riu avall, la qualitat ecològica va disminuint ràpidament, i a tota la part mitjana és dolenta o pèssima, com ha estat habitual en els darrers anys. També és habitual que el Foix, quan deixa la zona més poblada i industrialitzada del centre de la conca i recorre uns quants quilòmetres pel Parc Natural del Foix fins al seu pantà a Castellet i la Gornal, vagi depurant de forma natural les seves aigües, i que al punt de mostreig F52, situat a la cua del pantà, la qualitat del riu millori fins a nivells moderats. La tendència de la qualitat ecològica segons l'IBMWP a la conca del Foix des de l'inici d'aquest programa (unificant els criteris utilitzats per a aquest 2009) pot observar-se al gràfic adjunt. S'hi veu que hi ha una gran fluctuació en les proporcions de punts de qualitat bona i dolenta segons els anys, i una certa tendència a empitjorar en general. Aquesta tendència no sembla relacionada amb anys secs o humits, sinó amb altres circumstàncies que caldria estudiar. Pot ser causada per un augment de l'ús d'aigua de la conca o pels efectes del cranc americà ja esmentats.

Aquest 2009, poc més del 20% dels punts estudiats al Foix complirien amb els objectius de la Directiva marc de l'aigua per al 2015. Aquests objectius són assolir la bona o molt bona qualitat de totes les masses d'aigua (color verd o blau dels índexs biològics) que no s'hagin considerat fortament afectades, i això vol dir que al Foix encara s'hi han d'invertir molts recursos en els pròxims anys.



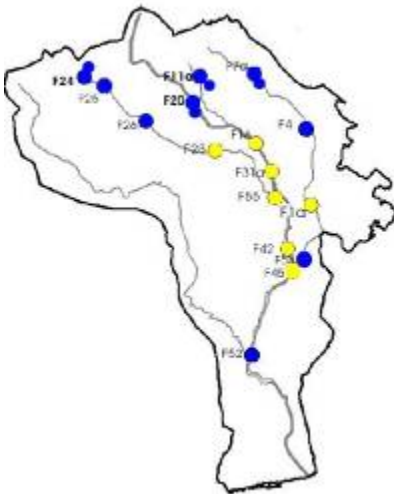


**FBILL**

Els anys amb cabals relativament alts, com aquest 2009, afavoreixen l'aparició de famílies de macroinvertebrats que prefereixen els hàbitats reòfils o de ràpids. L'índex FBILL es calcula amb la presència d'aquestes famílies reòfiles; per tant, enguany aquest índex dona uns valors més elevats de qualitat que no pas l'IBMWP a tota la conca del Foix.

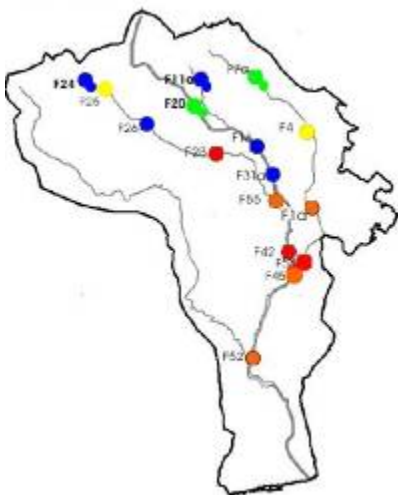
Es pot observar que bona part de la conca es troba al nivell de bona qualitat o molt bona, sobretot a les capçaleres i també a la part baixa.

La qualitat dolenta es limita només als punts del riu Foix i de la riera de Llitrà als Monjos (F54 i F45), que també són els llocs on els indicadors fisicoquímics mostren una qualitat de l'aigua pitjor. També s'obté una qualitat dolenta a la riera de Llitrà a Font-rubí.

**Índex d'hàbitat fluvial**

L'estat de l'hàbitat fluvial dels punts de mostreig de la conca del Foix mesurat aplicant l'IHF es considera correcte als punts de la conca marcats amb blau, de manera que la comunitat de macroinvertebrats no hauria de tenir problemes per desenvolupar-s'hi a causa d'un hàbitat deficient.

Però a tota la zona central de la conca del Foix i de les rieres de Pontons i de Llitrà s'han obtingut valors de l'IHF menors de 60, per mancances estructurals al llit del riu, la majoria causades per actuacions de l'home com ara la construcció d'assuts que embassen l'aigua, passeres o altres modificacions que causen una homogeneïtzació de l'hàbitat fluvial. En aquests casos, els organismes poden tenir lleugeres limitacions per establir-se permanentment al riu per falta dels hàbitats idonis.

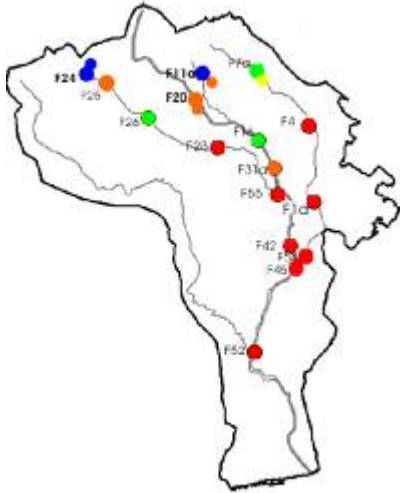
**QBR**

La qualitat del bosc de ribera de la conca del Foix està en molt bon estat en cinc dels setze punts que s'avaluen en aquest informe; dos se situen a les capçaleres, en zones on no hi ha cap mena d'alteració de la ribera, i els altres tres en trams més baixos de la conca, on ens els últims anys la ribera s'ha anat naturalitzant de nou i actualment gaudeix de molt bona qualitat.

A les parts més baixes i mitjanes de la conca, el bosc de ribera està greument alterat o és inexistent, ja que hi han infraestructures construïdes per l'home (autopistes, polígons industrials o conreus) que han modificat completament la ribera natural que segueix el curs de l'aigua. A més, també cal

considerar la problemàtica de les vastes comunitats de canya americana (*Arundo donax*) que ocupen la totalitat de la ribera en alguns punts, com ara l'F42 i l'F54 a les proximitats dels Monjos, que es veuen marcats amb vermell.

## ECOSTRIMED



Segons l'índex ECOSTRIMED, que integra la qualitat biològica del medi aquàtic segons els rangs de qualitat de l'IBMWP i el QBR, la conca del Foix presenta un molt bon estat ecològic a les capçaleres de les rieres de Pontons (F24) i de l'Albereda (F11a). I un bon estat als punts que presenten una gran qualitat del bosc de ribera, com ara la riera de Pontons a les Dous (F26) o el Foix a Sant Martí Sarroca a l'altura del pont de la carretera de Vilafranca (F16).

Al punt del Foix a can Vila (F20), l'estat ecològic ha anat decreixent en els darrers anys, ja que a més del fet que el bosc de ribera només és present en una petita part del tram, el valor de l'IBMWP ha anat minvant, segurament per la colonització massiva de cranc americà que s'hi ha anat observant.

Els punts que presenten un estat ecològic més deficient són els de la part baixa del riu i dels seus afluents. També cal destacar el deteriorament que ha sofert el punt de la riera de Pontons aigua avall del nucli urbà de Pontons, que presenta un estat ecològic dolent, com ja va detectar-se el 2008. Així, onze dels setze punts estudiats al Foix presenten aquest any 2009 un estat ecològic dolent o pèssim.

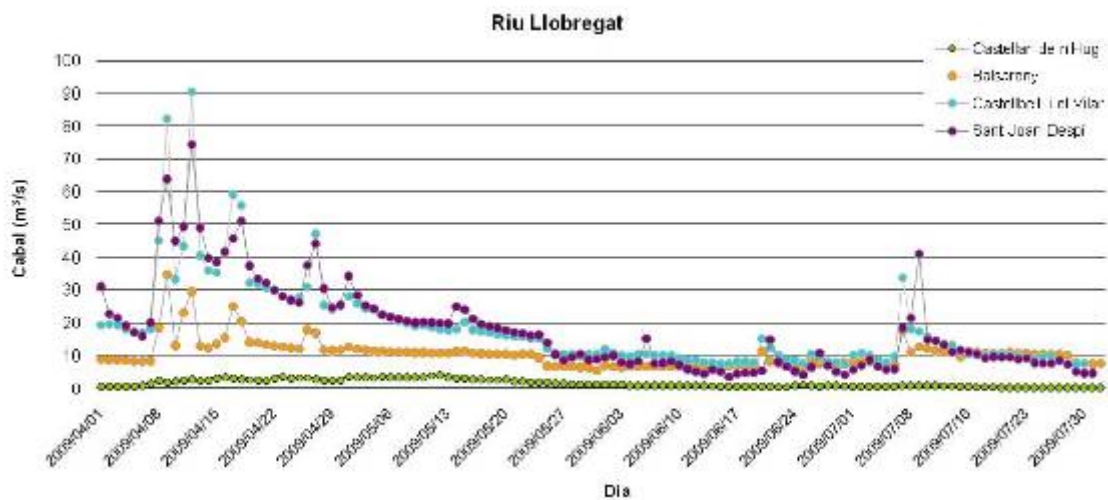
## Llobregat

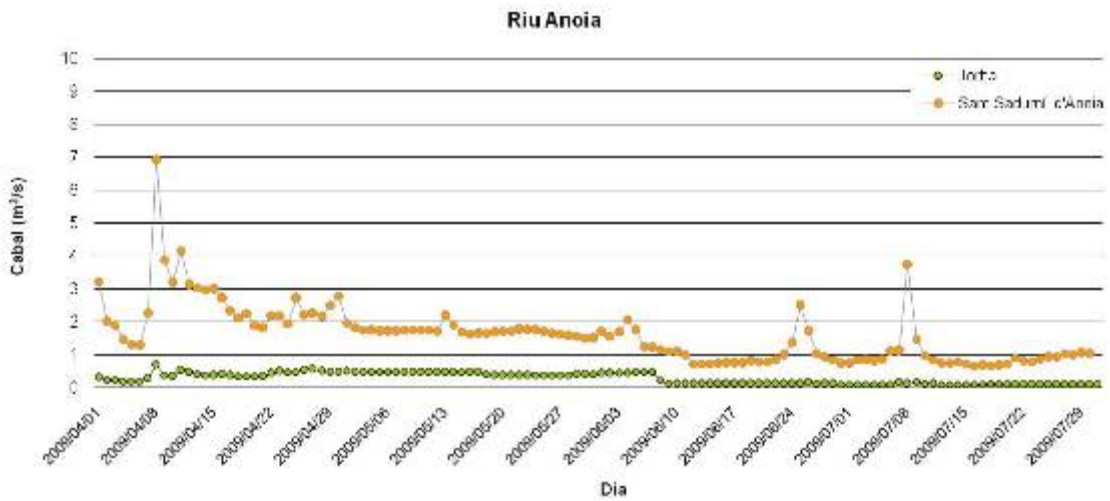
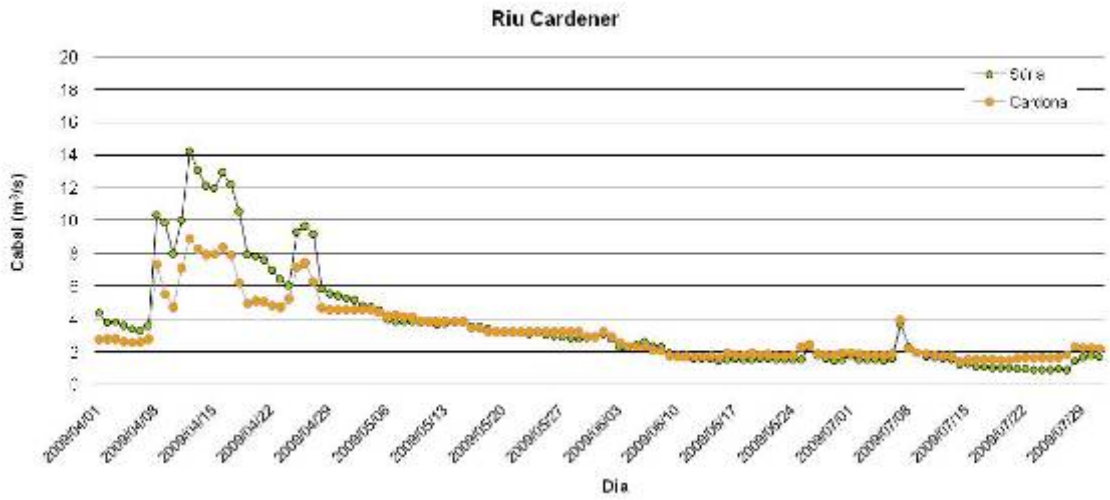
### Cabal

La primavera del 2009, a la tota la conca del Llobregat ha estat pluviomètricament normal, segons el Servei Meteorològic de Catalunya (entre el 90 i el 110% de precipitació acumulada respecte a la mitjana climàtica). La neu acumulada de la tardor i hivern era molt important a la zona d'alta muntanya. Si s'hi suma el fet que els pantans (la Baells, Sant Ponç i la Llosa del Cavall) eren gairebé plens, amb capacitats entre el 80 i el 95%, i no podien retenir gaire el volum d'aigua del desgel i les pluges de primavera, els cabals del Llobregat i el Cardener durant l'abril foren molt elevats i registraren diverses crescudes importants, tal com s'observa als hidrogrames adjunts, en què es mostren els cabals de les indicades estacions d'aforament de l'Agència Catalana de l'Aigua. Fins i tot a la riera de la Gavarresa i al riu Anoia van registrar-se pics de cabal durant l'abril i el maig.

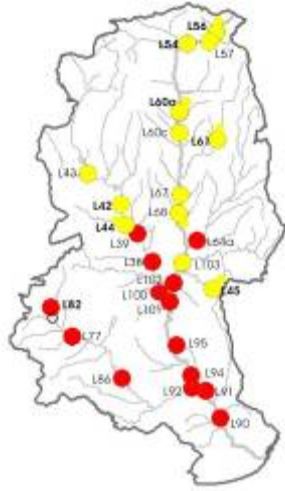
A totes les estacions d'aforament els cabals van anar disminuint a mesura que avançava la primavera i s'entrava a l'estiu, però van registrar-se novament crescudes entre finals de juny i principis de juliol fruit d'un seguit de tempestes que van afectar tota la conca i que van ser molt fortes als Prepirineus i les serralades prelitorals.

L'únic punt que va estar sec a l'estiu fou el del riu Anoia al berenador de Veciana, com passa habitualment. Els altres punts que solen assecar-se a l'estiu, que són el de les rieres de Mura (L45) i de Coaner (L44), en canvi, a finals de juliol encara mantenien un fil d'aigua.





## Conductivitat



La conductivitat mesurada a la conca del Llobregat durant les campanyes de mostreig del 2009 fou la que s'esperava i que és habitual, tenint en compte els cabals circulants i la geologia de les diferents parts de la conca i les activitats mineres i industrials que afecten directament o indirectament el riu.

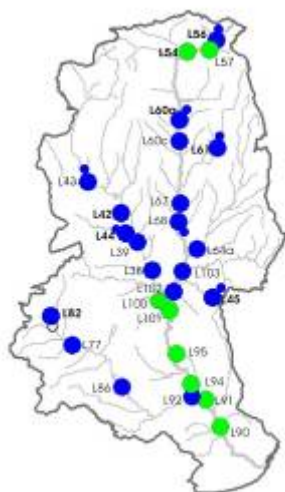
Així, si fixem l'atenció a l'eix del Llobregat, la conductivitat segueix un creixement gradual des de les parts altes de la conca, on no arriba als 200  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , fins al punt de mostreig de Balsareny, on la conductivitat supera els 400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . En tota aquesta part alta de la conca, aquest augment de la càrrega d'ions a l'aigua podria considerar-se més o menys natural. En canvi, quan el riu arriba a la zona de Sallent, on hi han les mines de sal, a causa dels rentats de sediments produïts fruit d'aquesta activitat minera i de les posteriors filtracions de l'aigua de pluja al riu, la conductivitat de l'aigua augmenta bruscament, fins

als més de 900  $\mu\text{S}/\text{cm}$  que tenia a Navarcles (L103a), i riu avall ja se superen els 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a tots els punts. A partir d'aquest nivell, que es mostra marcat amb vermell, molts organismes aquàtics poden tenir problemes de regulació osmòtica i el tractament de potabilització de l'aigua per al consum es fa més econòmicament i energèticament.

En el cas del Cardener passa el mateix, ja que quan el riu arriba al nivell de Cardona i Súria, on també hi han diverses extraccions mineres i altres activitats industrials, la conductivitat augmenta i supera el rang dels 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

En el cas de l'Anoia, les conductivitats mesurades són força més elevades des de la capçalera del riu, ja que aquest riu té influència de zones riques en sulfats i la concentració de sals hi és, de forma natural, més elevada que als altres rius.

## Amoni

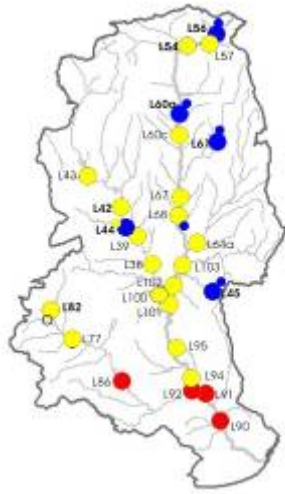


Els nivells d'amoni mesurats aquest 2009 han estat considerablement més baixos que els d'anys anteriors als punts on històricament s'hi mesuren concentracions elevades, i s'han mantingut en nivells baixos als punts més nets de la conca.

Així, es dibuixa una conca del Llobregat majoritàriament sense risc de toxicitat pel nitrogen amoniacal i només hi han dos trams del Llobregat que poden presentar un petit risc de toxicitat a pH superiors a 8. Es tracta de la zona entre la Pobla de Lillet i Guardiola de Berguedà, on els dos punts de mostreig tenien 0,25 mg  $\text{N-NH}_4^+/\text{l}$ . I també s'han assolit nivells similars a tots els punts de l'eix del Llobregat i del Cardener aigua avall de Manresa. La millora és palesa sobretot al riu Anoia, on sovint s'han mesurat concentracions d'amoni extremes i aquest any tots els punts es mostren marcats amb blau.

Els cabals elevats i alguns esforços en la construcció i millora de les depuradores són la causa d'aquests bons resultats del 2009, que caldrà veure si es corroboren en futurs anys més secs.

## Nitrits



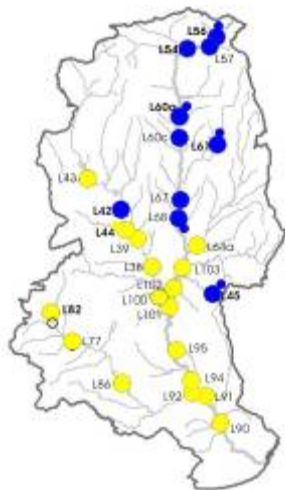
Els nitrits són la forma nitrogenada que s'analitza a l'aigua dels rius, que té un temps de vida més curt i és indicador d'abocaments propers d'aigües residuals. A més, els nitrits són extremament tòxics per als organismes aquàtics en concentracions baixes, per la qual cosa és indicat estudiar-los per entendre les diferències entre les comunitats d'organismes que s'observen als punts de mostreig.

S'observa que hi han pocs llocs a la conca del Llobregat on els nitrits no suposin algun risc de toxicitat, que es limiten a les capçaleres del mateix Llobregat i les rieres de Merlès, de Mura i de Coaner, i també a sota del pantà de la Baells.

A la resta de la conca, les concentracions de nitrits poden suposar un cert risc de toxicitat, i per tant algunes famílies de macroinvertebrats sensibles a la contaminació podrien no ser presents en aquests trams.

On el risc de toxicitat deguda als nitrits esdevé extrema és al riu Anoia a partir d'Igualada i també al tram baix del Llobregat a partir de Martorell, que és on desemboca aquell. Aquesta és la situació que més habitualment s'ha observat en anys anteriors: un riu Anoia amb problemes de contaminació de nitrits que causa, quan conflueix amb el Llobregat, que tot el tram d'aigua avall es vegi afectat pel mateix problema. Tot i això, els valors que s'han analitzat enguany són menors en tots aquests punts, per exemple el punt de l'Anoia a Martorell (L92) l'any 2008 tenia 0,445 mg N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/l, i aquest any, només 0,174 mg N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/l. Una part dels nitrits podria provenir de l'oxidació de l'amoni pels cabals més elevats del 2009.

## Nitrats



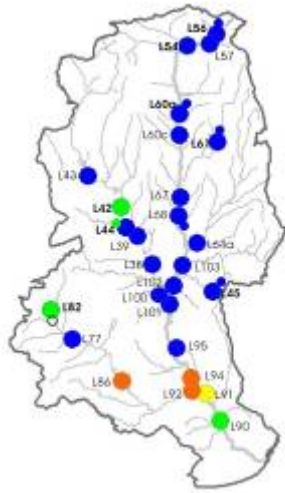
S'observa que tots els punts del Llobregat des de la capçalera fins a Balsareny presenten valors de nitrats situats al rang de més bona qualitat, on es considera que no hi ha risc d'eutrofització. En el mateix rang se situa la riera de Mura i el Cardener al punt d'aigua avall de Cardona.

La resta de punts estudiats queden marcats amb groc, uns valors de nitrats que no arriben als 10 N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l, però que ja denoten cert risc d'eutrofització de l'aigua, sobretot quan els cabals circulants són baixos.

Els nitrats han augmentat lleugerament en comparació dels valors del 2008. Però respecte a totes les dades històriques del Llobregat, la millora és substancial, ja que en alguns casos de la part baixa del Llobregat, l'Anoia o la riera de la Gavarresa les concentracions de nitrats superaven de llarg els 10 N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l.

El petit augment dels nitrats pot ser causat per una més elevada oxidació de l'amoni deguda als elevats cabals d'aquest 2009, ja que s'ha observat una considerable disminució de l'amoni a tota la conca.

## Fosfats



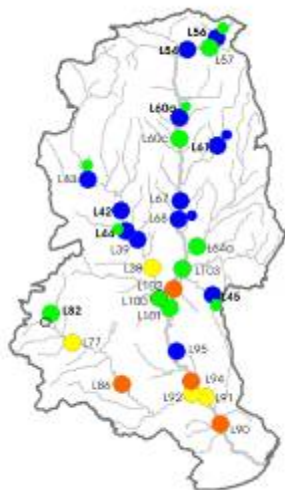
La major part de l'eix del Llobregat i el Cardener presenta concentracions de fosfats molt baixes, fet que suposa una notable millora respecte a anys anteriors. També s'han obtingut resultats similars a les rieres de Merlès, de la Gavarresa i de Mura.

Al riu Anoia a partir d'Igualada, s'hi observen punts marcats amb taronja, amb un alt risc de partir processos d'eutrofització. A la zona del Llobregat a Abrera (L94) també s'assoleixen aquests nivells, però quan el riu arriba a Castellbisbal, la concentració de fosfats minva, i al punt de Molins de Rei la concentració és inferior a  $0,1 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{l}$ .

Els nivells de fosfats d'aquest 2009 són dels més baixos que s'han observat històricament a la conca del Llobregat i han davallat sobretot a tota la part mitjana del Llobregat i el Cardener. Un cop més, aquesta millora pot deure's als elevats cabals que van circular durant les èpoques de

mostreig i que fan diluir tots els contaminants que porta l'aigua dels rius.

## IBMWP



Aquest any 2009, tota la conca del Llobregat presenta una qualitat majoritàriament molt bona o bona (aproximadament el 70% de punts són blaus o verds). Això és degut a diversos motius:

- Els elevats cabals circulants durant el 2009 han propiciat que els punts de mostreig vegin millorada la biodiversitat de famílies de macroinvertebrats, ja que, a més cabal, menys càrrega de contaminants a l'aigua i més quantitat d'hàbitats aquàtics per establir-se.

- La revisió a la baixa dels llindars de qualitat de l'IBMWP que s'apliquen al Pla de gestió de l'Agència Catalana de l'Aigua.

No s'ha donat en cap cas una qualitat pèssima, i s'obté una qualitat dolenta només a quatre trams estudiats.

La qualitat s'ha vist millorada sobretot a les parts mitjanes i baixes del Cardener i del Llobregat, i més específicament als trams de riu afectats per rescloses de les minicentrals o altres captacions, que fan que el riu vegi minvat dràsticament el seu cabal fins que es retorna l'aigua més avall de la llera. Els trams per sota d'aquestes rescloses presenten la major part de l'any cabals mínims, molts cops per sota dels cabals ambientals, i per tant la qualitat ecològica acostuma a ser dolenta. Aquest 2009, s'ha observat durant un bon període de temps que les rescloses deixaven passar un volum considerable d'aigua per sobre, de forma que els punts situats en els trams de sota han viscut una recuperació de la seva qualitat força significativa, i això coincideix amb la millora detectada de tots els paràmetres fisicoquímics.

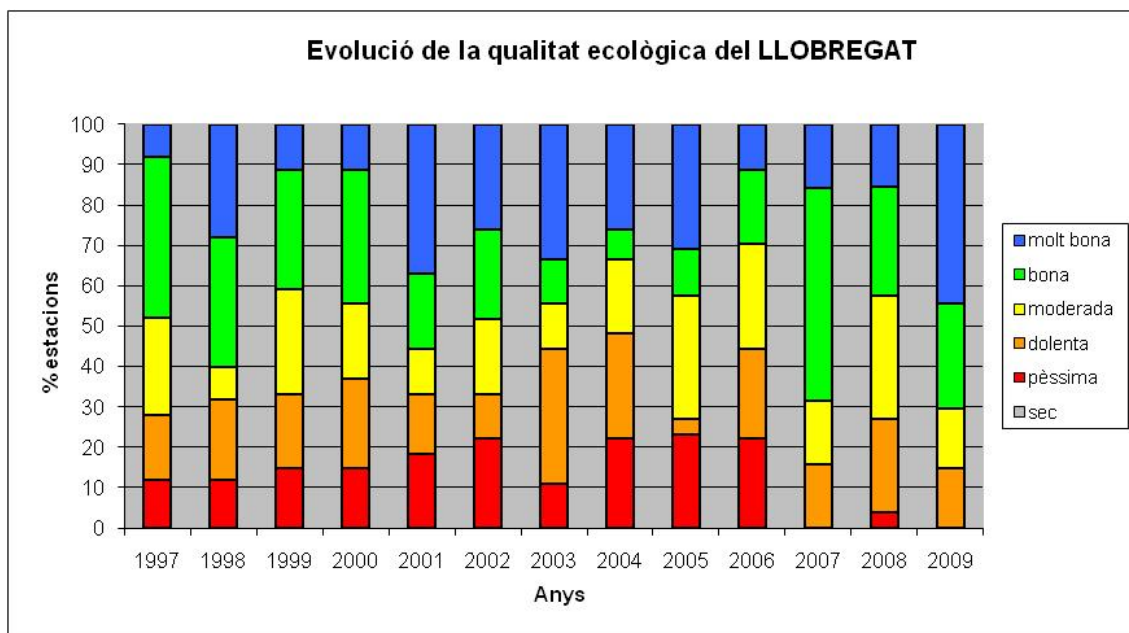
Una situació diferent s'ha donat al punt d'Abrera (L94); quan va visitar-se a la primavera, el cabal d'aquest tram baix del Llobregat era mínim. El tram presentava diverses zones embassades amb molt poc oxigen i un petit ràpid on circulava un cabal d'uns 300 l/s. Aquesta dada contrasta amb la del mateix dia a l'estació d'aforament de Castellvell i el Vilar, on circulaven 10.380 l/s. Justament en aquest primer tram s'ha obtingut una de les pitjors qualitats de tota la conca; això es deu al fet que a uns centenars de metres riu amunt hi ha una derivació d'aigua cap a

una hidroelèctrica que en aquells moments prenia quasi tota l'aigua de la llera i deixava el Llobregat en unes condicions ecològiques i hidrològiques molt dolentes.

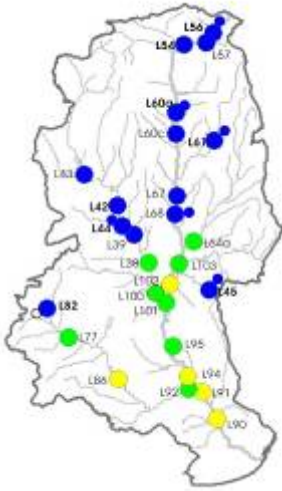
Per contra, per primer cop des de que es va iniciar aquest programa de seguiment, hi ha un punt amb molt bona qualitat al Llobregat per sota de Manresa; es tracta del punt L95, que és situat a la Puda (Olesa de Montserrat). Un tram de riu que sovint presentava qualitats pèssimes o dolentes, i enguany ha arribat fins als 122 punts de l'IBMWP, que es considera molt bona qualitat per a la tipologia a la qual pertany el tram: "Eixos principals".

L'evolució de la qualitat ecològica segons l'IBMWP de la conca del Llobregat es mostra al gràfic adjunt, on es representa de forma anual el percentatge de punts de cada rang de qualitat unificats als llindars de qualitat que l'Agència Catalana de l'Aigua fa servir a partir del 2009 .

Tal com passa a les altres conques, els anys més secs presenten més quantitat de punts amb qualitat moderada, dolenta i pèssima (2004, 2005, 2006) mentre que els anys més humits la qualitat és més bona. Tot i això, el 2009 s'han obtingut els millors resultats des de l'inici d'aquests estudis. Més del 70% dels punts complirien els objectius de la Directiva marc de l'aigua per al 2015. La resta de punts tenen qualitats moderades i dolentes, però mai pèssimes, com passava en anys anteriors; cal dir, doncs, que els punts amb més problemes de contaminació també han millorat significativament. Cal esperar a veure com evoluciona la qualitat en els propers anys, per comprovar si només es tracta de l'efecte dels cabals elevats o si realment es contamina cada cop menys el Llobregat i així la tendència de millora es consolida.



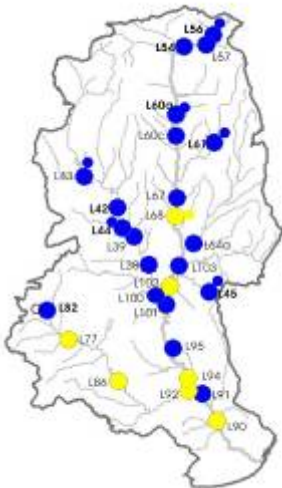


**FBILL**

L'índex FBILL es calcula amb la presència o absència de famílies de macroinvertebrats seleccionades que són típiques d'hàbitats reòfils o de ràpids.

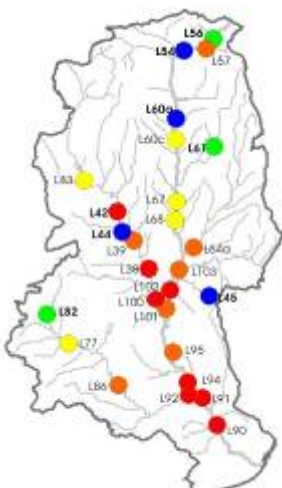
La millora respecte a anys anteriors és substancial de nou. Amb els cabals elevats del 2009, les zones reòfiles abunden, i per tant aquestes famílies es detecten quan es mostreja un punt. Per tant, la major part dels rius Llobregat i Cardener es dibuixa amb molt bona qualitat. Quan s'arriba a les zones on la conductivitat augmenta (Sallent i Cardona), l'FBILL passa a ser verd; i als trams on hi han derivacions d'aigua, com en el cas del Llobregat al Pont de Vilomara (L102), baixa de rang i se situa en una qualitat moderada.

També es detecta una qualitat moderada a tota la part baixa del Llobregat. En aquests llocs, tot i els elevats cabals, moltes de les famílies utilitzades per valorar l'FBILL no hi són presents, ja que l'aigua presenta problemes afegits de contaminació per nitrits, nitrats i/o fosfats.

**Índex d'hàbitat fluvial**

L'hàbitat fluvial que presenten els punts de mostreig és tan important com la qualitat de l'aigua que circula pel riu. Aquest any és bo o acceptable a tota la conca del Llobregat, de manera que no ha de ser una limitació per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats.

Tot i això, molts dels llocs que es veuen marcats amb groc, l'empobriment de l'hàbitat fluvial es deu a actuacions antropogèniques que modifiquen la llera del riu, sigui per reducció de cabal a causa de derivacions d'aigua, sigui per modificacions de la ribera que redueixen el canal per on passa l'aigua (endegaments, esculleres, etc.) i homogeneïzen l'hàbitat que potencialment podria presentar el tram estudiat.

**QBR**

La qualitat del bosc de ribera dels trams estudiats de la conca del Llobregat es manté similar a la d'anys anteriors.

Només es mantenen en molt bon estat el Llobregat aigua amunt de Guardiola de Berguedà (L54), a cal Rosal (L60a) i les rieres de Mura (L45) i de Coaner (L44).

Els punts marcats amb verd, tot i tenir un bosc de ribera en bon estat, presenten diverses limitacions que fan reduir el QBR, que són sobretot la presència de conreus o altres infraestructures adjacents a la ribera que limiten la connectivitat amb l'ecosistema forestal adjacent.

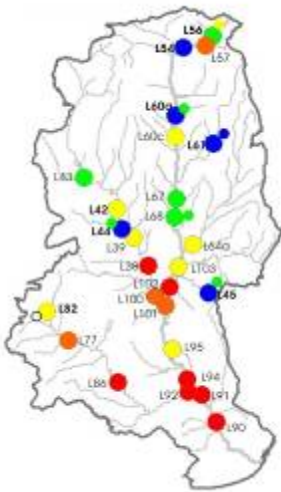
Quan la qualitat del bosc de ribera és moderada, les alteracions a la ribera són més importants i ja s'hi comencen

a veure espècies al·lòctones, reducció del canal o poca diversitat d'arbres i arbustos.

Al punt de sota la Pobla de Lillet (L57), la ribera s'ha vist molt reduïda per construccions i camps de conreu, i des de fa uns anys presenta una qualitat de bosc de ribera dolenta, igualment com passa a molts llocs de les parts mitjanes de la conca, on s'hi suma la problemàtica de les comunitats de canya que han envaït grans trams de la ribera.

Quan la qualitat és pèssima, és que el bosc de ribera és pràcticament inexistent i la ribera només presenta plantes anuals, algun arbre o arbust aïllats i grans alteracions de la naturalitat de la riba, com s'observa a la part baixa del Cardener, l'Anoia i el Llobregat.

## ECOSTRIMED



Tot i els històrics bons resultats obtinguts el 2009 amb l'IBMWP, un cop integrem la qualitat de l'aigua amb la qualitat del bosc de ribera, el Llobregat i els seus afluents presenten un estat ecològic més aviat dolent.

Hi han set punts amb estat ecològic pèssim, quatre són dolents i set més presenten un estat ecològic moderat.

Només quatre punts tenen un bon estat i cinc se situen al rang de molt bon estat ecològic.

Així, cal fer encara molts esforços a la major part de la conca del Llobregat per millorar els boscos de ribera, ja que el riu, encara que tingui una bona qualitat de l'aigua i una diversitat força elevada de fauna bentònica, tal com passa aquest any, sense una zona ripària ben conservada no forma un ecosistema complet amb tots els seus fluxos, interaccions i potencial de biodiversitat i de valor paisatgístic.

## Ter

### Cabal

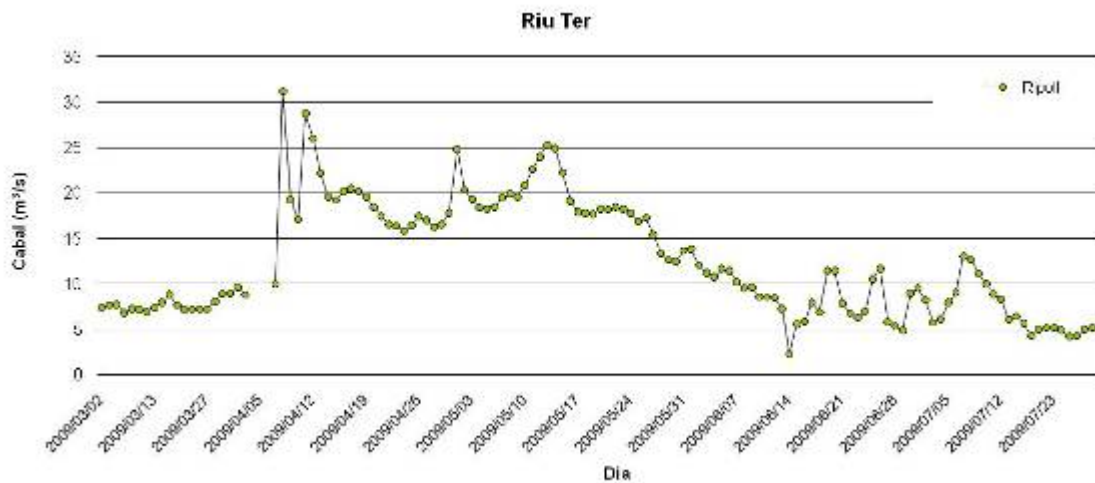
Aquest 2009, la conca del Ter ha presentat cabals elevats durant la primavera i l'estiu a causa de les pluges regulars que van caure entre l'abril i el juny.

A l'hidrograma adjunt, que mostra dades de cabal diàries a l'estació d'aforament automàtica que l'Agència Catalana de l'Aigua té instal·lada a Ripoll, s'hi poden observar diversos pics de cabal entre mitjans d'abril i finals de maig, per de mica en mica anar davallant fins a mitjans de juny. Entre finals de juny i fins a mitjans de juliol, s'observen petites crescudes regulars del cabal fruit del seguit de tempestes que van tenir lloc durant aquest període. I, posteriorment, el cabal presenta una estabilitat de prop dels 5 m<sup>3</sup>/s, que es manté durant tot l'estiu.

Als diversos afluent del Ter on s'ubiquen punts de mostreig, també van mesurar-se cabals més elevats del normal.

Alguns dels valors més baixos de cabal es mesuraren a les rieres petites, com ara la riera de Cussons (Te09), on circulava prop de 20 l/s, o la de Talamanca (Te13), amb 28 l/s. Però també circulaven cabals ínfims al Gurri al polígon de Malloles (Te06), ja que en aquest tram el cabal es veu minvat per captacions i encara no ha rebut les aportacions de la EDAR de Vic; o també al Ges abans de Torelló (Te12), sembla que pels mateixos motius.

Aquest 2009, al Ter no s'hi ha trobat cap punt sec ni amb basses desconnectades.

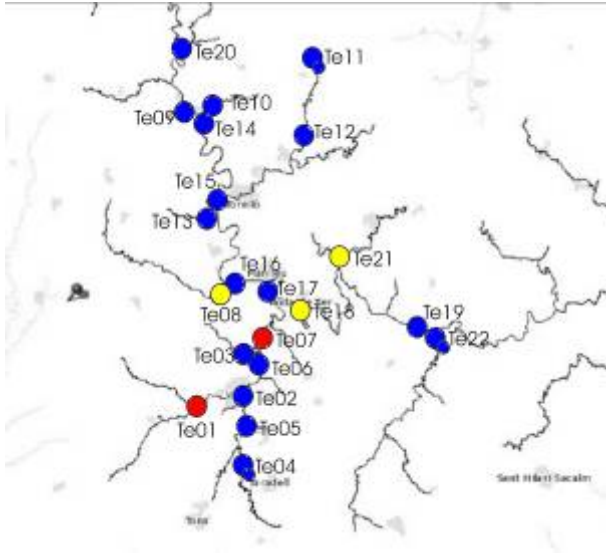




punt del Gurri al polígon de Malloles (Te06), lloc on s'ha mesurat la concentració d'amoni més elevada d'aquest any i que està marcat amb groc.

Els altres punts de mostreig on típicament s'observaven concentracions d'amoni més elevades eren als rius o rieres més petits (Talamanca, Sorreigs), però enguany, amb l'augment dels cabals, totes les substàncies contaminants que pot contenir l'aigua es veuen diluïdes, i en el cas de l'amoni les concentracions mesurades no suposen cap risc per a la vida aquàtica.

### Nitrits



Aquest 2009, a la conca del Ter, la disminució de les concentracions de nitrits ha estat la tònica a gairebé tots els punts de mostreig.

Els nitrits són indicador d'abocaments d'aigües residuals propers, ja que el temps de vida que tenen a l'aigua és molt curt perquè ràpidament s'oxiden i es formen nitrats. A més, els nitrits són una de les formes nitrogenades tòxiques per als organismes aquàtics i, per tant, en concentracions molt petites ja poden produir un risc important de toxicitat aguda.

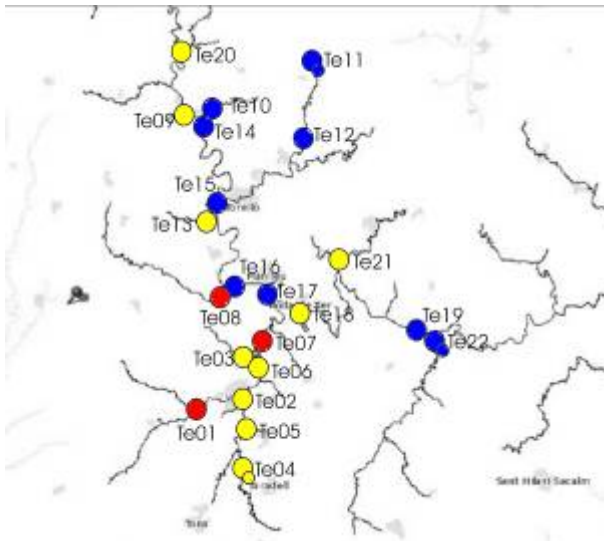
Només a dos punts s'han mesurat concentracions de nitrits que superen el límit de 0,1 N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>/l, i queden

marcats amb vermell: són el del Mèder riu avall de la Guixa (Te01) i el del Gurri a l'altura del pont de l'eix Transversal (Te07). Són dos llocs on típicament s'han mesurat aquests nivells de nitrits, però també era típic trobar aquestes concentracions de nitrits a la resta del curs del Mèder i del Gurri; en canvi, enguany els nivells de nitrits han disminuït.

A tot el curs del Ter no s'observen concentracions elevades de nitrits, a excepció del punt que s'estudia a Roda de Ter (Te18), però la major part dels punts que es veuen marcats amb blau enguany tenien concentracions de nitrits força superiors en anys anteriors.

Igualment passa a la resta de punts situats als altres afluents, on sovint abundaven els llocs marcats amb groc i aquest any es limiten a la riera de Sorreigs a la desembocadura (Te08) i la de les Gorgues al pantà de Sau (Te21).

## Nitrats



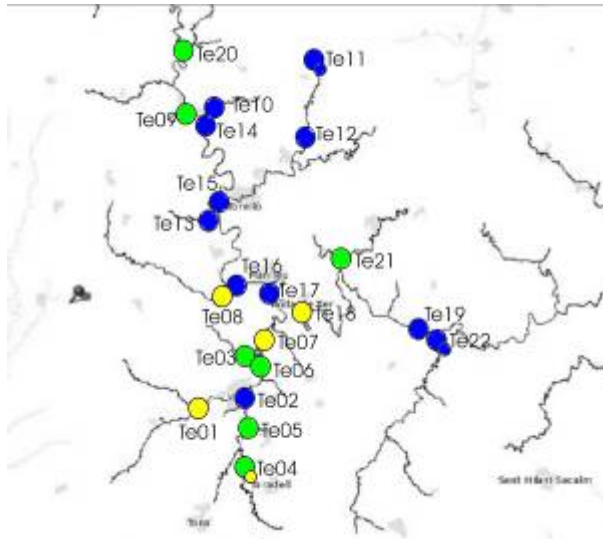
Els nitrats, que indiquen també presència de matèria orgànica en descomposició a l'aigua i contaminació difusa provinent de camps de cultiu on s'apliquen adobs i purins en excés, són una de les principals fonts de nitrogen per als productors primaris; i en concentracions abundants poden portar a creixements molt abundants d'algues i macròfits, cosa que sovint desencadena processos d'eutrofització de l'aigua.

Aquest 2009, a diferència dels indicadors de toxicitat com l'amoni i els nitrits, els nitrats han sofert un lleuger augment a tota la subconca del Gurri, el Mèder, alguns trams del Ter i

les rieres de Sorreigs, de Talamanca, de Cussons i de les Gorgues. En alguns d'aquests casos, marcats amb vermell, han superat els 10 mg N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/l, i el risc d'eutrofització és molt elevat.

En canvi, es continuen mantenint valors de nitrats en el rang més baix a la riera Major al pantà de Susqueda (Te22), tot el riu Ges (Te11 i Te12), la riera de la Foradada i en alguns trams de l'eix principal del Ter, on probablement els elevats cabals dilueixen aquests compostos nitrogenats fins a concentracions que no suposen un risc d'eutrofització de l'ecosistema aquàtic.

## Fosfats



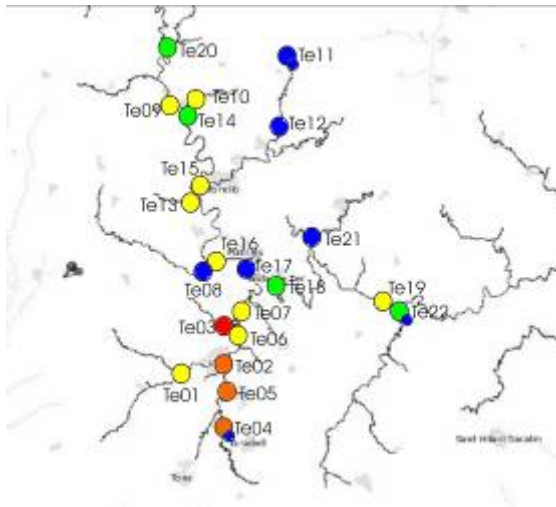
Els fosfats són símptoma d'abocaments d'aigües residuals, però també es veuen notablement incrementats per la contaminació difusa que provoca l'ús d'adobs en l'agricultura i són la principal causa dels creixements vegetals abundants que són l'origen dels processos d'eutrofització que ocorren de vegades en certs trams dels rius.

Els cursos fluvials d'Osona solen presentar concentracions altes de fosfats. Però aquest 2009 s'han vist considerablement reduïdes a tot curs fluvial del Ter i sobretot als rius Mèder i Gurri, on sovint apareixien quantitats elevades de fosfats, que

deixaven el riu amb un alt risc d'eutrofització. Enguany arriben, com a molt, al rang intermedi, i per tant hi ha una certa probabilitat de creixement abundant dels vegetals.

De nou, es creu que la disminució d'aquests compostos és deguda als elevats cabals circulants de què gaudiren tot l'any els cursos d'aigua de la conca del Ter.

## IBMWP



Aquest any 2009, la conca del Ter presenta en general una qualitat ecològica moderada. Aquesta qualitat es calcula mitjançant l'IBMWP i els nous llinars per definir els rangs de qualitat que ha determinat l'Agència Catalana de l'Aigua per aplicar al seu Pla de gestió, que depenen de la tipologia del riu on es faci l'estudi.

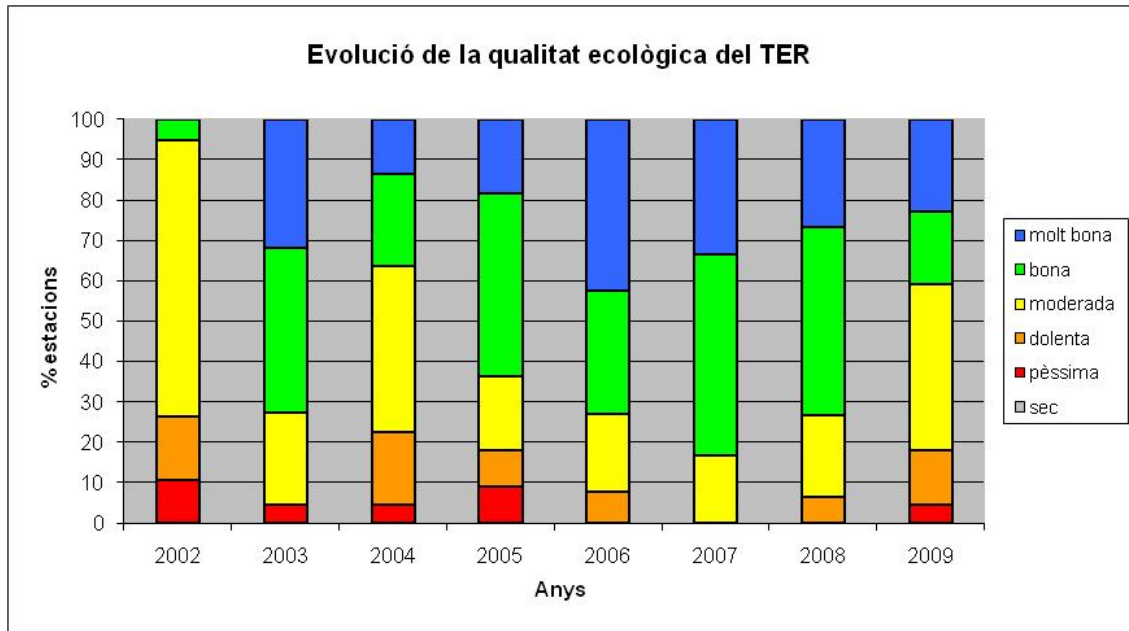
Es dibuixa un riu Ges (Te11 i Te12) amb valors molt elevats d'IBMWP, que indiquen una molt bona qualitat, igual com passa a les rieres de les Gorgues (Te21) i de Sorreigs (Te08) i al Ter aigua avall de Manlleu (Te17). Altres trams que solen tenir una qualitat molt bona

han vist disminuir aquesta, probablement pel fet que els mostrejos van realitzar-se a finals de març, quan els cabals del riu encara no havien augmentat a causa de les pluges primaverals. Ens referim al Gurri a Taradell (Te04) i la desembocadura de la riera Major (Te22). En tots dos casos, a l'estiu l'IBMWP ha donat una molt bona qualitat ecològica.

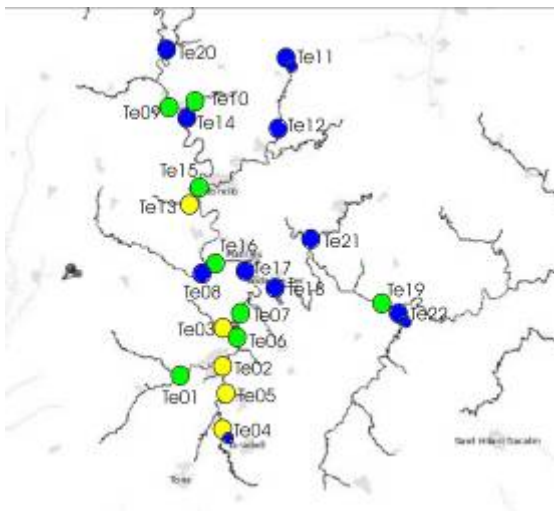
El Gurri i el Mèder mostren una qualitat dolenta o moderada, i el Rimentol a la desembocadura és l'únic punt de la conca amb una qualitat pèssima. Aquests trams del centre de la comarca d'Osona són els més afectats per la contaminació produïda pels abocaments d'aigua residual de les poblacions i indústries, i potser també són els cursos d'aigua que més contaminació difusa de conreus i explotacions ramaderes reben, o almenys els que menys poden diluir aquests productes que causen l'estrès o la mort a molta de la fauna aquàtica que es considera per calcular l'IBMWP.

Si s'observa el gràfic adjunt, s'hi pot veure l'evolució del nombre de punts de mostreig que corresponen a cada rang de qualitat des que van iniciar-se els mostrejos al Ter l'any 2002. S'han unificat els criteris per definir aquesta qualitat amb els aplicats aquest 2009.

L'evolució d'aquesta conca es força fluctuant. S'observa que els anys 2003, 2005, 2006, 2007 i 2008 presenten una majoria de punts amb bona qualitat ecològica o molt bona, mentre que els anys 2004 i 2009 són quasi idèntics, en què la majoria de punts tenen una qualitat moderada. Es creu que la causa de les qualitats moderades d'aquest any 2009 és que el mostreig de primavera del 2009 s'ha realitzat molt més aviat del que és habitual, ja que els punts van visitar-se a finals de març, amb la qual cosa s'obtenen qualitats menys bones que en dates més avançades de la primavera, un cop les pluges i el desgel de la neu han fet créixer els cabals.



## FBILL



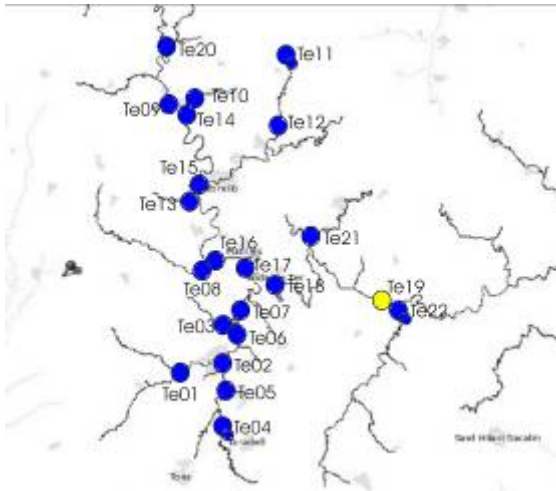
Per a l'índex FBILL, el Ter presenta una qualitat ecològica força millor que per a l'IBMWP, tot i que encara presenta alguns punts marcats amb groc, d'una qualitat ecològica moderada. Són sobretot els trams del Gurri abans d'arribar a Vic, on els cabals són menors que en altres parts de la conca. El mateix s'observa al Rimentol i a la riera de Talamanca. I això es deu al fet que l'índex FBILL té en compte la presència de certs tàxons sensibles i la riquesa total de famílies a les zones de ràpids d'un tram estudiat. Així, quan els cabals són menors, la quantitat i la qualitat de famílies en aquests hàbitats es veuen reduïdes.

L'índex FBILL també es veu reduït, encara que el riu porti cabals abundants, quan, els problemes de contaminació o falta d'hàbitats no permeten que certes famílies puguin establir-se o sobreviure als trams estudiats, i d'aquesta manera en alguns trams de l'eix principal del Ter no s'arriba a una molt bona qualitat i queden marcats amb verd.

Aquest 2009, però, cal dir que, en comparació d'anys anteriors, la qualitat del Ter segons aquest índex ha millorat.



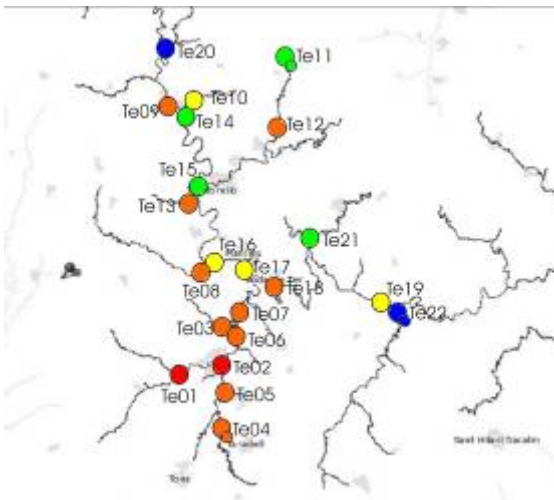
## Índex d'hàbitat fluvial



Per tal que les comunitats biològiques puguin desenvolupar-se amb normalitat, a més d'una bona qualitat de l'aigua, cal disposar d'un hàbitat adequat. L'índex d'hàbitat fluvial o IHF avalua aquest hàbitat i li dóna una puntuació de fins a 100 punts segons les característiques, l'heterogeneïtat i els elements observats als trams del riu estudiats.

Es veu com tota la conca del Ter presenta valors de l'IHF superiors a 60, i per tant, es pot afirmar que les comunitats no han de tenir cap limitació d'hàbitat i que poden desenvolupar-se sense problemes per aquest aspecte. L'excepció es troba al punt del Ter sota la presa de Sau (Te19) on dominaven els hàbitats lèntics i mancaven hàbitats de ràpids, així la puntuació de l'IHF és de 60 i alguns organismes podrien tenir limitada la seva presència en aquest tram.

## QBR



El bosc de ribera de la conca del Ter a pocs punt es troba en bon o molt bon estat. Les activitats agràries solen ser la causa més comuna de la degradació de la ribera, ja que de vegades hi ha conreus fins ben bé a la riba. També la urbanització de les zones de ribera contribueix a la degradació de l'entorn fluvial, i sovint presenta efectes encara més devastadors i de difícil recuperació.

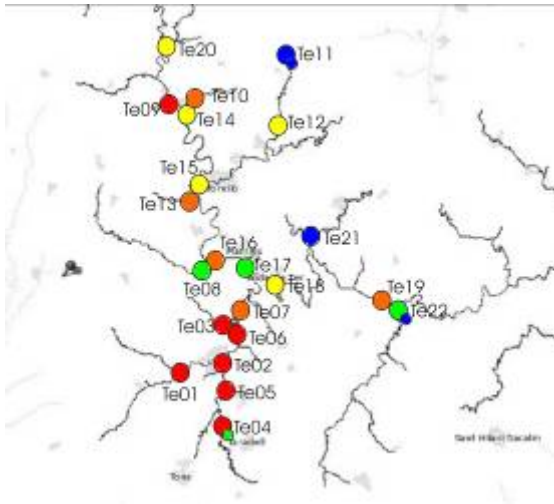
Les alteracions a la ribera dels cursos d'aigua són molt fortes, sobretot a tot als rius Gurri, Mèder i Rimentol, ja que transcorren per la zona més poblada, industrialitzada i amb més agricultura i ramaderia de la conca del Ter. És al

Mèder on trobem els dos trams estudiats amb una degradació extrema de la ribera (Te01 i Te02).

A la major part de punts situats a les rieres també hi han graus d'alteració forts, com ara les rieres de Talamanca, de Cussons o de Sorreigs o al riu Ges aigua amunt de Torelló. En canvi, a tot l'eix del Ter la qualitat del bosc de ribera és entre bona i moderada, a excepció del Ter a la Farga de Bebié (Te20), on el bosc de ribera està en molt bon estat; i, per contra, a Roda de Ter (Te18) presenta una forta alteració.

L'altre punt de la conca del Ter on el bosc de ribera conserva el seu estat natural és la riera Major a la desembocadura a Susqueda.

## ECOSTRIMED



Quan s'integren els índexs IBMWP de qualitat de l'aigua i QBR de qualitat del bosc de ribera, s'obté l'índex d'estat ecològic o ECOSTRIMED.

A l'eix del Ter des de Ripoll fins als pantans de Sau i de Susqueda, hi ha força variabilitat, amb trams amb bon estat ecològic, com al tram aigua avall de Manlleu (Te17), una majoria de trams amb estat ecològic moderat, i alguns punts on aquest empitjora i passa a ser dolent.

L'estat ecològic dels rius de la rodalia de Vic és pèssim, tant pels valors baixos de qualitat de l'aigua com per les fortes

alteracions de la zona ripària i la seva vegetació.

Els únics punts que presenten una qualitat ecològica molt bona i una zona ripària en estat natural, i que per tant, queden marcats amb blau, són el punt del riu Ges al Forat Micó i el tram de la riera de les Gorgues al pantà de Sau.

La conca del Ter presenta, doncs, més valors d'estat ecològic globalment dolents, en bona part per l'estat en què es troben les riberes dels seus rius i rieres. Probablement, si s'invertissin més esforços a restaurar aquestes zones ripàries degradades, la conca canviaria substancialment per a millor, ja que els nivells de contaminants analitzats a l'aigua i els valors de qualitat ecològica no són tan negatius.

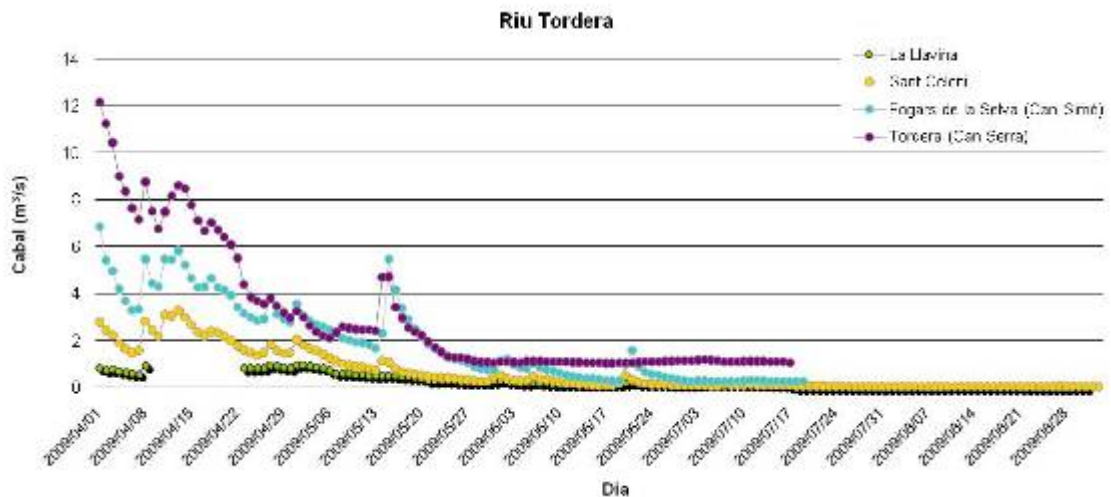
## Tordera

### Cabal

Els mostrejors de primavera a la conca de la Tordera van fer-se a finals de maig i principis de juny, per la qual cosa els cabals dels punts mostrejats ja no eren tan elevats com a l'abril, tal com pot observar-se a l'hidrograma adjuntat, on figuren dades diàries de diverses estacions d'aforament automàtiques de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Les pluges primaverals quedaren registrades amb els elevats cabals circulants durant tot l'abril, i els pics que s'observen a mitjans de maig. Així, va caldre esperar uns quants dies que els cabals s'estabilitzessin per poder obtenir dades de totes les variables que s'analitzen per tal poder-les utilitzar com a indicadors de la qualitat ecològica dels rius. I són, sobretot, les comunitats d'organismes aquàtics les que després de fortes crescudes del cabal requereixen almenys deu o quinze dies per estabilitzar-se de nou.

Amb tot, la primavera del 2009 fou força plujosa en aquesta conca, però no més del que és habitual (segons el Servei Meteorològic de Catalunya), i els cabals són els propis dels anys humits. Un cop s'arribà a l'estiu, els cabals es van mantenir estables i es trobà un punt sec, el de la riera de Fuirosos (T30), tram que la majoria d'anys està sec en aquesta època.



### Conductivitat



Pràcticament la totalitat de la conca de la Tordera és de litologia silícia, i per tant s'espera que la conductivitat es mantingui a nivells baixos a la major part dels trams estudiats.

Així s'esdevé al primer punt des de la capçalera del riu, situat dins del límit del Parc Natural del Montseny, on les activitats humanes que farien augmentar la mineralització de l'aigua són mínimes i la conductivitat es manté per sota dels 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

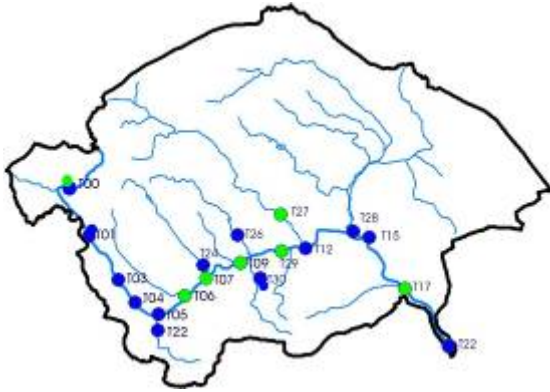
La conductivitat va augmentat progressivament i ja al punt de Fogars de Montclús (T01) supera lleugerament els 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , llindar per sobre del qual la

mineralització de l'aigua a alguns organismes molt sensibles els pot portar problemes amb la regulació osmòtica.

Seguint la mateixa tònica, riu avall s'arriben als màxims de conductivitat del riu Tordera per sota de l'EDAR de Sant Celoni (T07), on la quantitat de sals de l'aigua no depèn només de causes naturals, sinó que tenen un origen antròpic, per l'abocament d'aigües residuals depurades; però continua situant-se al rang intermedi, que queda marcat amb groc.

Comparant amb anys anteriors, els valors analitzats aquest any són els típics d'un any humit, en què no se superen mai els 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  a cap dels trams estudiats d'aquesta conca.

### Amoni



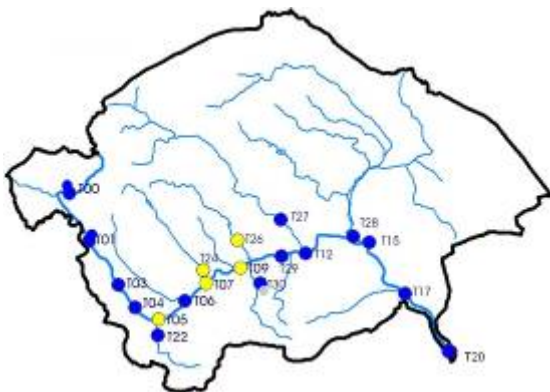
La concentració d'amoni a la Tordera mostra una conca majoritàriament sense risc de toxicitat a causa d'aquest compost nitrogenat.

Tot i això, es mostra un tram central des de Sant Celoni fins a Sant Feliu de Buixalleu on les concentracions han superat els 0,1 mg  $\text{N-NH}_4^+/\text{l}$ , situació que es repeteix aigua avall de la població de Tordera i a la riera d'Arbúcies. En aquestes concentracions el risc de toxicitat pot ser lleu depenent del pH i

del temps de permanència.

Amb això, es consolida una tendència de disminució de les concentracions d'amoni que va iniciar-se l'any 2008, probablement pel fet que aquests dos últims anys han estat més humits que els anteriors i perquè, com més cabal circulant, més elevat és el factor de dilució de tots els compostos solubles.

### Nitrits



Amb la concentració de nitrits es poden visualitzar clarament els punts de mostreig afectats per abocaments d'aigües residuals de depuradores o altres afectacions fruit d'activitats humanes. A més, aquesta forma nitrogenada és tòxica per als organismes aquàtics, i per tant en concentracions molt minses algunes famílies sensibles no poden establir-se i formar part de la comunitat bentònica que s'utilitza com a indicador biològic de la qualitat de l'aigua.

Aquest any 2009, a la conca de la Tordera les concentracions de nitrits s'han vist reduïdes significativament en molts punts respecte a anys anteriors, i la majoria de dades recollides situen la concentració per sota del llindar dels 0,01 mg  $\text{N-NO}_2^-/\text{l}$ , nivell en què els nitrits no tenen cap risc de toxicitat.

A la part de la Tordera sota de les depuradores de Santa Maria de Palautordera (T05) i de Sant Celoni (T07 i T09) es detecten concentracions de nitrits superiors a aquest llindar i queden marcats amb groc, color que indica un cert risc de toxicitat. El mateix s'observa a les rieres de Gualba i de Breda, i es creu que això deu ser

causat per abocaments d'aigües residuals provinents de poblacions o urbanitzacions properes al tram de riu estudiat.

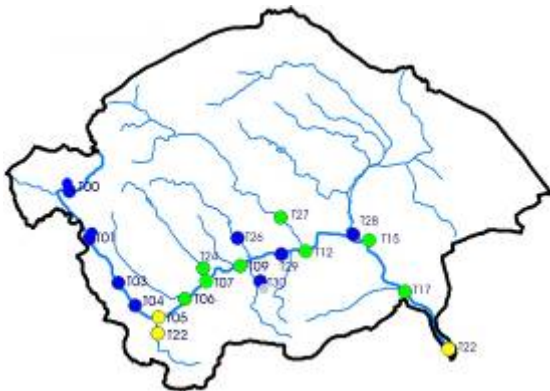
### Nitrats



Tal com va donar-se el 2008, aquest 2009 les concentracions de nitrats a la conca de la Tordera són molt baixes a tots els trams, amb alguna excepció, que queda marcada amb groc. Els elevats cabals circulants probablement han diluït els nitrats que arriben al riu, siguin d'origen urbà o per la contaminació difusa que provoca un adobament en excés de camps de conreu i la posterior filtració pel rentat de les pluges.

Els nitrats són la principal forma nitrogenada que assimilen els productors primaris com a font de nitrogen. En condicions naturals, els nitrats es presenten en baixes concentracions al medi aquàtic, i per tant el creixement d'algues i macròfits es veu limitat. En canvi, quan augmenta la concentració de nitrats, l'ecosistema pot desequilibrar-se a causa d'abundants creixements de vegetals que envaeixen tot el medi i arriben a provocar episodis d'anòxia, situació que s'anomena eutrofització, i on bona part de la fauna aquàtica pot arribar a desaparèixer per la falta d'oxigen.

### Fosfats



Amb l'anàlisi dels fosfats s'obté un altre indicador del risc d'eutrofització dels rius. Quan apareixen concentracions elevades de fosfats al riu, el més segur és que vinguin d'aigües residuals urbanes o industrials depurades, molt carregades de fosfats perquè la majoria de detergents que s'utilitzen per a la neteja en contenen. Tot i que també poden provenir d'altres fonts menys clares, com ara la contaminació difusa que prové de les explotacions agrícoles adobades excessivament amb aquest compost, que

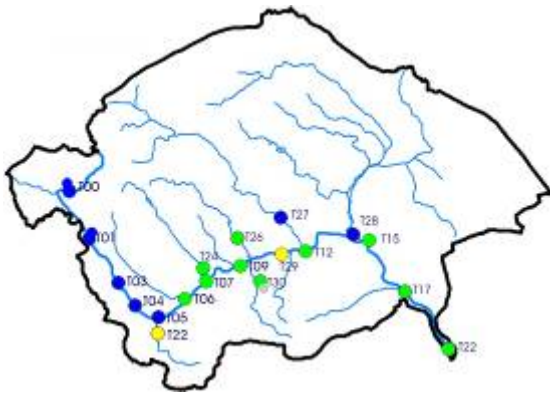
sovint és limitant per al creixement vegetal, tant de plantes terrestres com aquàtiques.

La major part de la conca de la Tordera presenta concentracions entre 0,03 i 0,09 mg P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/l, amb les quals ja es pot parlar de lleuger risc d'eutrofització, però a tota la part alta de la conca i fins a Santa Maria de Palautordera les concentracions són més baixes i l'aigua ja s'hi considera neta. També estan sota el llindar dels 0,03 mg P-PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>/l els punts de les rieres de Breda, de Fuirosos i de Santa Coloma i el tram estudiat de la Tordera a Sant Feliu de Buixalleu.

En canvi, aigua avall de Santa Maria de Palautordera, a la riera de Vallgorguina i la desembocadura de la Tordera les concentracions mesurades són les d'aigües amb probabilitats de presentar creixements vegetals importants.

Si comparem amb anys anteriors, s'observa una significativa disminució de la concentració de fosfats a tots els trams estudiats.

**IBMWP**



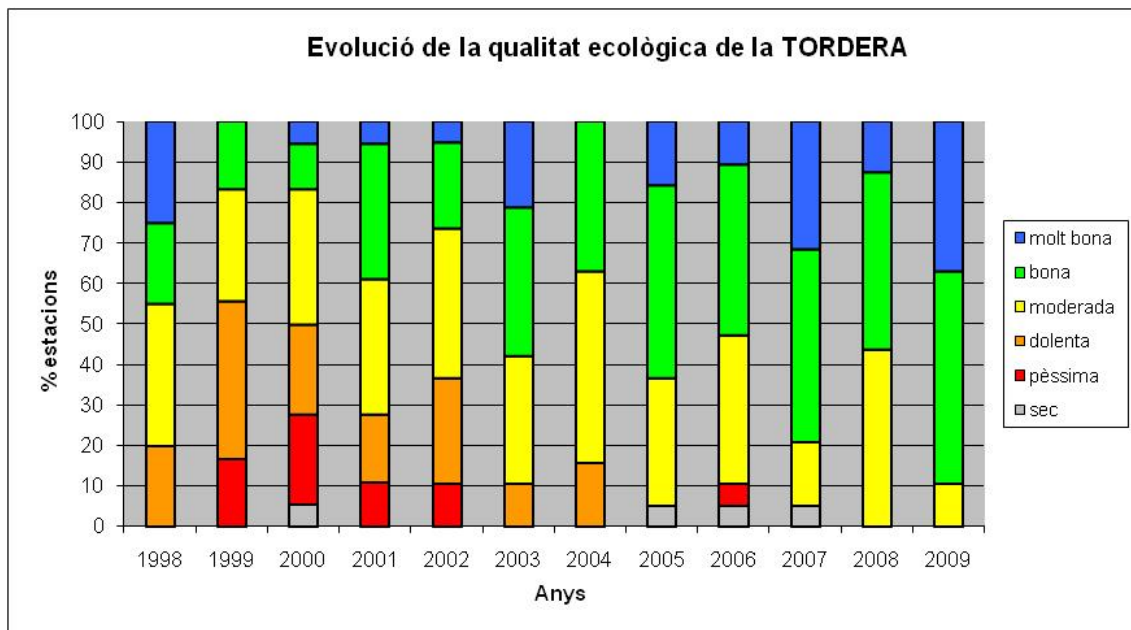
Aquest any 2009, la qualitat ecològica global de la Tordera és la millor que s'ha obtingut des del 1998, any en què van iniciar-se els estudis en aquesta conca. També aquest any els llinars que separen els rangs que estableixen la qualitat ecològica dels rius s'han vist revisats després d'una segona fase d'intercalibració que ha realitzat l'Agència Catalana de l'Aigua (vegeu la metodologia: "Indicadors biològics"). Amb aquesta nova revisió, els llinars superiors (els que determinen una

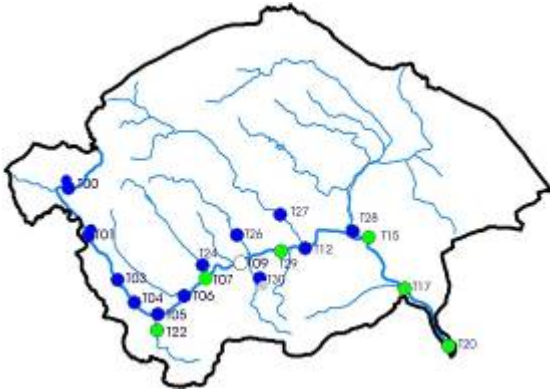
qualitat molt bona o bona) són menys restrictius que el 2008.

El 37% dels punts de la conca de la Tordera tenen molt bona qualitat i se centren sobretot al primer tram del riu, fins aigua avall de Santa Maria de Palautordera, així com a les rieres d'Arbúcies i de Santa Coloma. Més del 50% dels trams estudiats tenen una bona qualitat, i la qualitat és moderada només en dos punts: la riera de Vallgorguina i la Tordera a Sant Feliu de Buixalleu.

Aquests bons resultats vénen donats segurament per les bones condicions en què estava aquesta conca quan va ser visitada; els cabals havien estat molt elevats durant un llarg període de temps, tots els indicadors fisicoquímics de toxicitat o de risc d'eutrofització estaven clarament més baixos que en anys anteriors, i la conductivitat no era molt elevada en cap punt.

Fixant-se en el gràfic adjunt, en què es mostra l'evolució de la qualitat ecològica segons l'IBMWP des del principi d'aquests estudis i unificant els criteris als quals s'apliquen aquest 2009, s'observa que hi ha hagut una millora clara al llarg del temps. Ja fa tres anys que no apareixen qualitats dolentes i pèssimes, i els llocs amb qualitat moderada van fluctuant seguint una tendència a augmentar els anys més secs i a disminuir els anys plujosos. Al mateix temps i de forma inversa, sembla que varien els trams amb qualitat bona i molt bona, que aquest 2009 arriben a representar quasi el 90% dels punts de la conca de la Tordera.



**FBILL**

La situació en què es troba la conca de la Tordera segons aquest índex, que té en compte sobretot els macroinvertebrats d'ambients més reòfils dels rius i la riquesa de tàxons presents, és bona o molt bona en la seva totalitat.

En canvi, al punt de la Tordera a Sant Celoni - la Ferreria (T09) aquest índex no es pot aplicar. Això ocorre en situacions en què la riquesa taxonòmica és mitjanament alta; en aquest cas era de vint famílies, i en canvi la majoria de tàxons són típics d'hàbitats lenítics, que

no es tenen en compte per al càlcul d'aquest índex.

Si es compara la situació de la conca d'enguany amb la de l'any passat, s'observa una certa millora, sobretot al tram central del riu Tordera, si no tenim en compte aquest cas aïllat que queda marcat amb blanc.

**Índex d'hàbitat fluvial**

L'índex d'hàbitat fluvial a la conca de la Tordera presenta valors majoritàriament bons, fins que s'arriba a la confluència de la riera de Santa Coloma amb el riu principal, on l'hàbitat ja pot presentar determinades limitacions per al desenvolupament de la comunitat de macroinvertebrats.

També podrien haver-hi limitacions d'hàbitat a la riera de Vallgorguina i a la Tordera a Gualba de Baix, sobretot per la homogeneïtat dels substrats i la baixa

freqüència de ràpids.

Amb tot, alguns dels valors dels índexs biològics més baixos obtinguts se situen en aquests punts amb certes limitacions d'hàbitat, però també eren els llocs amb concentració més elevada d'alguns dels paràmetres fisicoquímics, així que la riquesa de comunitat de macroinvertebrats pot estar afectada negativament pels dos motius.

**QBR**

A la conca de la Tordera, la qualitat del bosc de ribera majoritàriament no presenta canvis i manté els valors generals obtinguts l'any anterior: una conca amb força alteracions de la zona ripària a la major part dels trams estudiats i que no millora amb el temps.

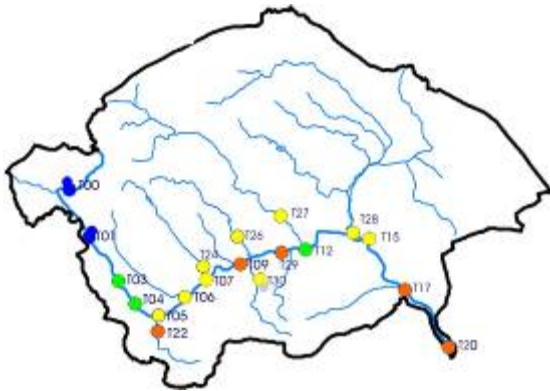
No hi ha cap punt que presenti valors superiors a 95, de manera que el màxim rang de QBR que s'hi ha obtingut és el de bona qualitat, que es marca amb verd, als punts de capçalera: les rieres

de Gualba i de Fuirosos i el tram de la Tordera a Fogars de la Selva, que ha millorat, ja que l'any passat presentava una qualitat moderada.

S'observa que la major part de l'eix de la Tordera des de Santa Maria de Palautordera presenta zones ripàries fortament alterades, i que en dos casos, a Sant Celoni - la Ferreria i al tram final abans de la desembocadura al mar, la degradació del bosc de ribera és extrema, ja que la zona ripària està quasi totalment descoberta i només presenta plantes anuals.

Així, tot i els bons resultats del 2009 pel que fa a la qualitat de l'aigua amb els paràmetres fisicoquímics i la qualitat ecològica amb els indicadors biològics, el bosc de ribera a la conca de la Tordera, i en general a totes les conques de la província, és una assignatura pendent que caldria aprovar en el futur.

## ECOSTRIMED



Amb els bons resultats de qualitat ecològica de l'aigua obtinguts aquest any 2009, la Tordera ha millorat sensiblement l'estat ecològic, calculat amb l'índex ECOSTRIMED, que combina el rang de qualitat de l'IBMWP i el QBR.

Es presenta una capçalera de la Tordera amb un QBR saludable, que quan arriba als voltants de Santa Maria de Palautordera empitjora lleugerament, i aigua avall encara es veu més mitigat i passa a ser moderat. En certs trams

l'estat ecològic arriba fins i tot a ser dolent, com ara a la riera de Vallgorguina i els trams de la Tordera entre la Ferreria i Sant Feliu de Buixalleu, i des de Tordera fins a la desembocadura al mar.

Així, la Tordera encara presenta una gran majoria de punts marcats amb groc, d'un estat ecològic moderat, ja que l'estat de la zona ripària, avaluada amb el QBR, a tota la zona central i baixa de la conca estan en mal estat, i aquest hauria de ser l'objectiu a millorar en el futur si es vol aconseguir un bon estat ecològic de la conca, tal com marca la Directiva marc de l'aigua.



**TAULA 1**  
**Elements mesurats als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua i mètodes d'anàlisi utilitzats**

Paràmetres mesurats	Mètode	Referència
Amoni	Espectrofotometria molecular d'absorció	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
Nitrits	Espectrofotometria molecular d'absorció	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
Nitrats	Espectrofotometria molecular d'absorció	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
Fosfats	Espectrofotometria molecular d'absorció	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
Sulfats	Espectrofotometria molecular, gravimetria, Compleximetria amb EDTA	Standard Methods 4110 i EPA Method A-100
Clorurs	Titrimetria (mètode de Mohr), espectrofotometria molecular d'absorció	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
TOC		

## Annex 1. TAULES DE FISICOQUÍMICA I BIOQUALITAT

### Indicacions prèvies

En aquestes taules apareixen totes les dades recollides durant l'any en curs, i seran els valors que s'entraran a la Base de dades històrica. Però per a la web de la qualitat dels rius de la província de Barcelona només es presentarà en forma de fitxa (text i mapa) un dels mostrejos. Es va creure convenient agrupar les dades en un sol mapa que englobés les dues campanyes de mostreig de cada any per tal que no quedin tants punts sense dades a l'estiu. Tot i això, la totalitat de les dades recollides es podran visualitzar a les taules de consulta que inclou el web.

El codi **-1** que pot figurar en qualsevol dels camps, significa que no hi han dades del paràmetre o índex per causes tècniques o perquè no és aplicable.

Unitats de mesura dels paràmetres fisicoquímics

Paràmetre	Unitat
Cabal	(l/s)
Temp. (temperatura de l'aigua)	(°C)
Cond. (conductivitat)	( $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ )
SS	(mg/l)
pH	
O <sub>2</sub> mg	(mg O <sub>2</sub> /l)
O <sub>2</sub> %	(% O <sub>2</sub> )
Amoni	(mg N-NH <sub>3</sub> /l)
Nitrits	(mg N-NO <sub>2</sub> /l)
Nitrats	(mg N-NO <sub>3</sub> /l)
Fosfats	(mg P-PO <sub>4</sub> /l)
Sulfats	(mg/l)
Clorurs	(mg/l)
TOC	(mg C/l)

Codis de la columna SEC a les taules:

Codi	1	2	3	4
Significat	No sec	Sec	Basses desconnectades	Cabal no mesurat per motius de seguretat (massa cabal)

## Besòs Primavera

### Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
B01	07/04/2009	4	-1	16	1475	8.4	7.44	77.2	11.29	0.466	4.13	0.8	108	129.2	7
B03	07/04/2009	4	-1	16.2	1269	8.8	8.3	87.3	2.47	0.305	4.9	0.66	101	110.5	6.1
B04	11/05/2009	1	-1	17	1130	7.9	7.6	77.8	0.82	0.262	5.67	0.503	97	229.4	7.7
B07	07/04/2009	1	14	9.7	294	8.3	5.46	49.2	0.08	0.003	0.28	0.02	28	30.7	7.9
B07a	07/04/2009	1	14	10.2	312	8.6	7.16	66.1	0.08	0.012	3.05	0.23	40	28.1	2.3
B08	07/04/2009	1	40	10.6	226	8.7	8.55	78.2	0.08	0.012	3.05	0.23	40	28.1	2.3
B08a	07/04/2009	1	75	9.7	109	8.7	8.01	74	0.08	0.012	3.05	0.23	40	28.1	2.3
B08b	12/05/2009	1	-1	14	412	7.9	7.73	76.2	0.04	0.015	3.59	0.784	40	30.1	3.4
B10	18/05/2009	1	-1	16	322	8.2	9.7	95.5	0.04	0.003	0.28	0.005	20	5	1.8
B12	18/05/2009	1	-1	15	706	8.1	9.2	94.7	0.04	0.012	0.28	0.121	53	28.6	3.2
B15	06/04/2009	1	748	12.1	1009	8	8.13	78.3	0.25	0.268	6.39	2.58	126	136.2	7.3
B15a	06/04/2009	1	1077	15.9	1180	8.4	7.23	74.7	0.25	0.268	6.39	2.58	126	136.2	7.3
B16	22/04/2009	1	1568	17.1	837	8.5	10.15	108	0.08	0.04	5.91	0.22	110	123.6	4
B17	22/04/2009	1	76	17.2	981	8.4	9.53	101	0.08	0.003	1.53	0.17	50	30.7	2.9
B17a	22/04/2009	1	436	18.3	1452	8.7	10.25	112	0.08	0.171	11.83	0.52	86	83.4	4
B20	22/04/2009	1	811	14.1	1040	8.1	9.98	99	1.48	0.479	2.33	0.48	79	109.5	6
B22	30/04/2009	1	227	12.4	463	7.8	9.85	94.4	0.08	0.003	0.28	0.02	25	25.4	4.4
B24	30/04/2009	1	12	13.4	508	8.4	10.27	10.5	0.08	0.003	1.53	0.17	50	30.7	2.9
B25	22/05/2009	1	-1	15	695	8.8	9.7	98.2	0.04	0.003	2.48	0.005	49	36.8	2.8
B28	22/04/2009	1	224	11.5	698	8.2	11.01	104	0.08	0.003	2.48	0.02	49	36.8	2.8
B29	06/04/2009	1	12	7.5	40	8.7	3.82	33.3	0.08	0.003	0.28	0.02	4	5	1.8
B30	17/04/2009	1	-1	11	1428	7.5	8.2	92.1	0.04	0.159	20.18	0.005	275	86.2	3.9
B32	06/04/2009	1	440	8.6	147	8.1	11.35	111	0.08	0.003	2.23	0.02	15	5	2.6
B33	06/04/2009	1	486	13.8	981	8.9	2.91	28.9	0.08	0.159	20.14	0.02	275	86.2	3.9
B34	22/04/2009	1	578	16.8	1499	8.2	8.07	85.3	11.2	0.912	5.51	0.6	153	221.9	7.8
B35	06/04/2009	1	14	9.1	322	8.6	61.9	6.91	0.08	0.003	0.28	0	16	38.8	1.1
B36	06/04/2009	1	51	8.4	693	8.7	5.16	46	0.08	0.003	1.17	0.02	60	18.4	2.6

### Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
5	26	4	3.2	21	8	0	47	5
5	33	4	3.3	35	10	0	49	5
6	69	3	3.8	70	18	10	53	5
10	132	1	5.5	133	24	85	76	1
10	88	2	4.9	84	18	95	70	2
10	151	1	5	147	30	50	70	2
10	156	1	6	159	26	100	70	1
9	185	1	5	188	37	5	73	3
6	120	2	4.6	119	26	25	66	4
9	205	1	5.1	208	40	60	69	2
6	74	2	3.9	73	19	10	47	4
6	47	3	3.6	49	13	10	50	5
5	30	4	3.3	30	9	5	56	5
5	36	4	3.6	36	10	10	67	5
5	25	4	3.6	24	7	15	61	5
5	22	4	3.1	22	7	25	62	5
9	137	1	4.9	138	28	80	67	2
6	98	2	4.1	105	24	95	71	2
9	188	1	4.8	189	39	45	91	2
10	111	2	4.6	113	24	75	86	3
10	200	1	6.2	200	32	100	81	1
10	107	2	4.5	109	24	60	78	3
10	155	1	6	157	26	90	64	1
6	68	3	4	70	17	30	60	5
4	8	5	2	8	4	10	60	5
10	179	1	5.6	180	32	75	86	1
10	105	2	5.5	99	19	75	81	3

## Besòs Estiu

### Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
B07	15/07/2009	2													
B08a	15/07/2009	1	26	16.6	150	8.2	9.31	97.3	0.08	0.003	0.28	0.02	14	5	13
B22	16/07/2009	1	23	19.2	762	7.8	5.73	63.1	0.08	0.003	1.15	0.21	36	55.1	5.7
B24	16/07/2009	1	1	22.4	659	8.4	10.09	120	0.08	0.015	4.9	0.18	67	49.5	2.4
B29	15/07/2009	1	1	17.6	78.4	8	6.85	73.4	0.08	0.003	0.28	0.02	4	5	2.4
B35	15/07/2009	1	3	18.8	406	8	8.32	91.2	0.08	0.003	0.28	0.02	9	12.9	2.2

### Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
						85		
10	124	2	5	127	25	100	70	2
9	121	1	4.7	125	26	80	72	1
7	94	2	4.1	96	23	95	47	2
10	130	2	6.2	129	21	100	44	2
10	202	1	5.8	208	35	75	89	2

## Foix primavera

### Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
F01a	20/06/2009	1	-1	20	1959	7.9	3.8	48.9	0.04	0.046	0.28	0.114	166	336.1	3.4
F04	16/04/2009	1	-1	11	1513	8.1	9.1	84.3	0.04	0.052	0.28	0.023	201	177.3	6.2
F07a	16/04/2009	1	19	9.9	1513	8.1	9.1	84.3	0.04	0.052	0.28	0.005	201	177.3	6.2
F11a	16/04/2009	1	5	10	1367	8	9.7	89.1	0.04	0.034	0.28	0.005	450	48.1	2.6
F16	03/06/2009	1	-1	17	1411	8	7.4	81	0.04	0.015	5.8	0.005	499	50.3	1.7
F20	16/04/2009	1	5	10	1367	7.8	9.7	89.1	0.04	0.034	0.28	0.005	450	48.1	2.6
F24	16/04/2009	1	9	11	260	8.2	10.1	93.4	0.04	0.067	0.28	0.005	340	18.7	1.8
F25	16/04/2009	1	11	11	1086	8.5	10.1	93.4	0.04	0.067	0.28	0.005	340	18.7	1.8
F26	03/06/2009	1	-1	15	1057	8.1	8.4	86.2	0.16	0.113	2.84	0.005	340	17.3	1.5
F28	16/04/2009	1	-1	11	1086	8.5	10.1	93.4	0.04	0.181	1.03	0.012	340	18.7	1.8
F31a	16/04/2009	1	66	10	1342	7.9	10	90.9	0.04	0.214	1.03	0.012	383	64.4	4.1
F42	03/06/2009	1	-1	17	1495	8	6.9	73.3	0.04	0.027	13.81	0.005	378	71.7	2.3
F45	17/04/2009	1	300	11	782	7.8	8.2	74.8	0.82	0.206	1.03	0.012	100	89.2	5.8
F52	01/06/2009	1	-1	21	2256	7.9	6.3	72.2	0.04	0.07	10	0.595	241	415.7	8.7
F54	17/04/2009	1	189	11	782	7.8	8.2	74.8	0.82	0.076	0.28	0.005	100	89.2	5.8
F55	17/04/2009	1	-1	10	1342	7.9	10	90.9	0.04	0.079	0.28	0.005	383	64.4	4.1

### Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
5	26	4	3.2	24	8	45	40	5
3	11	5	2.8	9	4	55	63	5
9	90	2	5.3	86	17	90	80	2
4	23	4	4.6	25	5	100	64	4
8	87	2	4.8	83	18	95	51	2
8	62	3	5.6	60	11	75	78	4
10	165	1	5.5	169	30	100	90	1
6	67	3	4.5	69	15	65	61	4
10	119	2	5.2	117	23	95	63	2
4	24	4	3	22	8	20	53	5
5	27	4	3.4	26	8	95	44	4
5	40	4	4	38	10	25	56	5
2	3	5	1.5	2	2	40	44	5
6	42	3	3.8	44	11	40	64	5
3	8	5	2.7	6	3	10	71	5
6	40	4	3.6	38	11	50	59	5

## Foix Estiu

### Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
F07a	08/07/2009	3	0	14.3	1277	7.2	3.05	29.6	0.25	0.003	0.28	0.382	104	147.2	3.1
F11a	08/07/2009	1	5	17	1777	8.1	8.53	90.2	0.04	0.003	3.66	0.005	474	87.5	1.6
F20	08/07/2009	1	5	18.2	703	8	7.85	85	0.04	0.003	3.66	0.005	474	87.5	1.6
F24	08/07/2009	1	22	13.5	249	7.4	9.2	90.3	0.16	0.192	4.4	0.078	429	23.1	1.3

### Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
7	69	3	4.1	69	17	90	66	3
10	195	1	5	200	39	100	67	1
8	70	3	4.1	70	17	75	63	4
10	156	1	4.9	163	32	100	72	1

## Llobregat Primavera

## Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
L38	27/05/2009	1	2227	18.3	1464	8.3	9.9	108	0.04	0.015	1.35	0.005	103	383.8	2.5
L39	12/06/2009	1	-1	16	1297	8.1	9.6	102	0.04	0.015	1.35	0.005	103	383.8	2.5
L42	10/06/2009	1	-1	18	424	8.3	11.2	125	0.04	0.024	0.28	0.052	73	43.3	2.3
L43	08/06/2009	1	-1	11	341	8	10.2	97	0.04	0.043	2.98	0.005	74	37.8	3
L44	27/05/2009	1	34	16.5	930	8	9.42	98.2	0.04	0.008	6.03	0.012	166	55.4	2.9
L45	27/05/2009	1	24	18.2	459	6.7	9.9	100	0.04	0.003	0.28	0.005	12	19	2.5
L54	29/05/2009	1	-1	10	226	8.2	7.8	95.9	0.25	0.015	0.28	0.005	80	2.5	1.2
L56	10/06/2009	1	1088	11.1	188.3	8.3	11.11	103	0.04	0.003	0.56	0.005	4	5	0.5
L57	10/06/2009	1	1252	14	263.7	8.4	9.99	99	0.25	0.015	0.56	0.005	80	5	1.2
L60a	10/06/2009	4	-1	10.4	329	8.3	11.43	105	0.04	0.003	0.56	0.005	109	23.8	2.2
L60c	10/06/2009	1	477	11.3	372.1	8.3	10.82	101	0.04	0.021	0.56	0.005	100	34.4	3
L61	10/06/2009	1	193	17.4	462	8.3	9.41	101	0.04	0.003	0.56	0.005	65	14	3.1
L64a	26/05/2009	1	-1	18	1257	8.2	9.3	100	0.04	0.049	6.19	0.005	434	190.4	6
L67	25/05/2009	1	-1	13	384	8.1	9.4	91.8	0.04	0.021	0.28	0.005	100	33.4	3
L68	10/06/2009	4	-1	14.6	478	8.5	11.35	114	0.04	0.021	0.56	0.005	100	34.4	3
L77	20/06/2009	1	-1	18	1580	7.9	10	109	0.04	0.018	3.84	0.005	1190	228.4	3.3
L82	27/05/2009	1	32	13.7	1651	7.9	8.12	79.3	0.04	0.027	7.67	0.066	838	205.9	3.1
L86	20/06/2009	1	-1	22	1520	8.3	14.2	165	0.04	0.18	6.68	0.35	532	228.7	10.9
L90	27/05/2009	4	-1	23.9	1200	6.9	9.22	112	0.16	0.149	2.84	0.066	190	204.3	3.9
L91	22/06/2009	1	-1	22	1110	8.1	11.5	125	0.25	0.128	3.05	0.15	194	278.4	4
L92	22/06/2009	1	-1	24	1500	8.3	15.5	180	0.04	0.174	5.91	0.301	534	222.5	9.6
L94	27/05/2009	1	300	17.7	1694	7.6	5.14	55.6	0.16	0.058	1.44	0.344	146	239.6	3
L95	15/06/2009	1	-1	21	1060	7.8	8.1	89.4	0.33	0.067	1.6	0.005	129	251.7	4.2
L100	16/06/2009	1	-1	20	1068	8	9.7	108	0.16	0.046	1.76	0.005	121	273.4	3.8
L101	15/06/2009	1	-1	21	1122	7.8	7.5	85.9	0.25	0.046	1.74	0.005	141	317.8	3.8
L102	27/05/2009	1	287	20.2	1502	8.2	10.85	124	0.04	0.021	1.35	0.005	143	250	3.4
L103a	28/06/2009	1	-1	18	991	8.3	12.1	130	0.04	0.021	1.35	0.005	143	255	3

## Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
7	46	3	4.2	45	11	25	64	5
9	144	1	4.8	149	30	30	75	3
10	205	1	5.1	214	40	20	69	3
10	221	1	5.5	222	40	70	82	2
10	131	1	5	131	26	95	71	1
9	145	1	4.8	146	30	95	68	1
10	158	1	5.3	155	30	100	80	1
10	146	1	7	144	21	75	81	2
10	132	2	6	135	22	40	79	4
10	180	1	6.2	177	29	100	67	1
8	86	2	4.8	85	18	60	74	3
10	214	1	5.5	219	39	85	72	1
6	80	2	4.2	80	19	50	69	3
10	162	1	4.9	166	33	65	73	2
10	163	1	6	153	27	60	60	2
6	41	3	3.7	39	11	65	43	4
9	81	2	4.3	82	19	80	75	3
5	30	4	3.3	29	9	40	59	5
4	16	4	3.2	16	5	0	48	5
5	37	3	3.7	37	10	5	61	5
6	51	3	3.6	54	14	0	51	5
5	28	4	4	29	7	20	56	5
7	122	1	4.5	128	27	40	76	3
7	100	2	4	98	25	25	67	4
6	70	2	3.9	72	18	35	71	4
5	35	4	3.9	35	9	5	54	5
7	107	2	4.1	111	26	50	72	3

## Llobregat Estiu

## Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
L44	23/07/2009	1	2	22.7	801	8.2	7.93	93.4	0.04	0.015	1.17	0.049	118	119.2	1.3
L45	23/07/2009	1	1	20.4	596	7.9	6.16	70.5	0.04	0.003	0.28	0.005	12	19	2.5
L56	29/07/2009	1	636	10.7	286	8	10.54	97	0.04	0.003	0.56	0.005	11	5	2.3
L60a	29/07/2009	4	-1	11.6	492	8.1	11.52	108	0.04	0.003	0.56	0.005	110	19.3	2
L61	29/07/2009	1	256	24.7	365	8.4	8.79	108	0.04	0.003	0.56	0.005	73	16.8	3.1
L68	23/07/2009	4	-1	16.4	460	7.9	13.25	135	0.04	0.003	0.56	0.005	110	27	2.3
L82	28/07/2009	2													

## Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
9	92	2	4.8	91	19	95	69	2
8	89	2	4.9	91	18	95	69	2
10	133	2	6.6	134	20	75	79	3
10	103	2	5.4	102	19	100	69	2
10	124	1	5.6	126	22	85	74	1
10	140	1	5.6	130	25	60	59	2
						80		

## Ter Primavera

### Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
Te01	07/04/2009	1	-1	18	1261	8.1	6.2	63	0.04	0.174	13.02	0.144	220	143.1	4.5
Te02	23/03/2009	1	132	14.7	1759	8.8	11.7	-1	0.04	0.002	3.3	0.007	277	197	-1
Te03	25/03/2009	1	26	13.1	1675	8.3	11.5	-1	0.04	0.002	6.6	0.085	228	141	-1
Te04	23/03/2009	1	35	9.8	1005	7.9	6.5	-1	0.04	0.002	3.1	0.059	136	63	-1
Te05	23/03/2009	1	174	16.2	1155	8.4	14.8	-1	0.04	0.002	3	0.082	195	112	-1
Te06	07/04/2009	1	6	-1	1150	8.1	-1	-1	0.5	0.002	2.7	0.042	210	87	-1
Te07	23/04/2009	1	-1	16	1266	8.2	5.8	63	0.04	0.183	13.84	0.137	223	136.3	4.9
Te08	27/03/2009	1	-1	10	954	8.3	11.7	104	0.04	0.073	15.08	0.134	158	57.1	4.3
Te09	23/03/2009	1	20	9.5	857	8	9.7	-1	0.04	0.002	2.2	0.039	152	45	-1
Te10	23/03/2009	1	29	10.4	422	8.2	10.7	-1	0.04	0.002	0.1	0.01	43	11	-1
Te11	27/03/2009	1	226	8	458	8.6	11.3	-1	0.25	0.002	0.1	0.002	25	5	-1
Te12	07/04/2009	1	8	11.5	435	8.2	10.9	-1	0.04	0.002	0.3	0.002	39	7	-1
Te13	24/03/2009	1	28	12.7	1119	8.1	9.3	-1	0.04	0.002	6.7	0.003	120	68	-1
Te14	23/03/2009	1	676	10.7	295	8.1	9.1	-1	0.04	0.002	0.1	0.007	42	8	-1
Te15	25/03/2009	1	631	13.1	354	8.5	11.1	-1	0.04	0.002	0.5	0.003	61	17	-1
Te16	27/03/2009	1	1337	13.4	389	8.4	9	-1	0.04	0.002	0.2	0.003	49	13	-1
Te17	27/03/2009	1	-1	11	361	7.7	9.3	85	0.04	0.003	0.28	0.005	54	16	2
Te18	16/06/2009	1	-1	19	436	7.9	7.1	8.2	0.04	0.049	1.85	0.118	43	21.9	1.7
Te19	08/04/2009	4	-1	10.1	407	8.1	6.6	-1	0.04	0.002	0.4	0.003	51	19	-1
Te20	23/03/2009	1	-1	10	369	8.3	10	89	0.04	0.006	1.87	0.085	40	5	1.6
Te21	10/06/2009	1	-1	18	631	8.2	7.8	84	0.04	0.012	1.87	0.085	45	23.6	2.8
Te22	25/03/2009	1	45	7.3	233	6.4	10.1	-1	0.04	0.002	0.1	0.003	10	8	-1

### Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
6	62	3	4.1	64	15	40	76	5
5	25	4	3.6	27	7	10	62	5
4	15	5	3.8	16	4	50	74	5
5	38	4	4.2	40	9	50	83	5
5	27	4	3.9	28	7	30	64	5
6	55	3	4.2	59	13	35	76	5
6	69	3	3.8	66	18	45	70	4
9	147	1	4.3	152	34	45	63	2
6	42	3	3.5	43	12	35	76	5
6	44	3	4.4	48	10	60	67	4
10	221	1	5.8	224	38	90	83	1
10	159	1	5.3	164	30	35	76	3
5	47	3	4.7	49	10	45	68	4
10	102	2	5.1	106	20	75	70	3
6	49	3	4.9	49	10	80	75	3
7	47	3	4.3	51	11	55	75	4
10	156	1	4.7	155	33	70	69	2
9	98	2	4.5	95	22	50	75	3
6	59	3	4.2	62	14	70	60	4
10	115	2	4.8	117	24	70	70	3
10	206	1	5.2	208	40	85	75	1
10	134	2	5.8	136	23	100	80	2

## Ter Estiu

### Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
Te04	02/07/2009	1	6	19.8	488	7.7	7.8	-1	0.33	0.002	0.9	0.108	0.3	31	-1
Te11	08/07/2009	1	334	17.6	364	8.2	11.3	-1	0.04	0.002	0.1	0.007	0	4	-1
Te22	16/07/2009	1	265	22	282	8.3	10.1	-1	0.04	0.002	0	0.013	0	10	-1

### Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
9	148	1	4.5	153	33	50	81	2
10	220	1	5.5	233	40	90	79	1
10	190	1	5.1	194	37	100	80	1

## Tordera Primavera

### Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
T00	21/05/2009	1	108	12.7	94	10.3	12.41	119	0.03	0.002	0	0.002	8.2	17.4	-1
T01	21/05/2009	1	461	13.7	110	10.4	11.66	112	0.03	0.002	0.1	0.007	8.7	5	-1
T03	22/05/2009	1	368	13.9	122	10.5	11.69	113	0.03	0.002	0.2	0.003	0.4	5	-1
T04	22/05/2009	1	295	16.1	139	8.63	11.9	121	0.03	0.002	0.2	0.01	11	5	-1
T05	22/05/2009	1	-1	21	341	7.7	10.6	118	0.04	0.018	1.4	0.147	31	33.9	2
T06	01/06/2009	1	465	17	300	8.83	11.14	115	0.25	0.006	0.3	0.042	22.4	19.4	-1
T07	26/05/2009	1	409	17.5	630	9.6	11.01	118	0.41	0.04	0.3	0.065	56.1	68.5	-1
T09	26/05/2009	1	361	22.1	528	9.5	12.13	139	0.25	0.049	0.2	0.082	48	55	-1
T12	03/06/2009	1	1019	20.1	473	6.08	11.01	122	0.03	0.009	0.2	0.069	38.1	38.6	-1
T15	03/06/2009	1	916	21.5	412	6.46	12.8	145	0.03	0.003	0.2	0.042	45.9	61.3	-1
T17	03/06/2009	1	-1	23	623	7.9	11.9	140	0.33	0.003	0.28	0.065	51	86.4	2.3
T20	03/06/2009	1	-1	2.2	658	127	8.2	54	0.58	0.006	0.28	0.101	26	84	2.2
T22	26/05/2009	1	-1	15	820	7.5	3.1	30.9	0.04	0.003	2.35	0.111	71	67.7	1.7
T24	26/05/2009	1	186	16.3	166	9.53	11.93	122	0.08	0.012	0.1	0.056	8.5	10.5	-1
T26	01/06/2009	1	-1	16	152	7.3	11.2	112	0.04	0.027	0.28	0.005	12	2.5	1.9
T27	12/06/2009	1	353	18.3	336	9.88	10.97	117	0.25	0.002	0.3	0.049	21.9	18.4	-1
T28	03/06/2009	1	-1	21	362	9.3	9.5	106	0.04	0.003	2.21	0.005	21	26.1	2.9
T29	01/06/2009	1	-1	22	602	7.4	8.2	94.5	0.16	0.003	0.28	0.005	56	68.5	2.1
T30	01/06/2009	1	6	15.9	209	8.92	10.12	102	0.03	0.006	0	0.007	16.6	20.3	-1

### Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
10	200	1	6.3	202	32	85	65	1
10	176	1	5.9	175	30	85	66	1
10	186	1	6	187	31	70	69	2
10	171	1	6.1	167	28	55	61	2
10	129	1	5.4	121	24	40	62	3
9	107	2	4.9	108	22	50	73	3
6	86	2	4.5	89	19	45	58	3
-1	98	2	4.9	98	20	25	66	4
9	113	2	4.9	113	23	80	68	2
7	93	2	4.7	95	20	60	58	3
7	93	2	4.6	94	20	35	58	4
6	78	2	4.3	77	18	25	42	4
6	61	3	4.4	59	14	45	58	4
9	136	2	5.2	136	26	75	85	3
10	129	2	5.6	126	23	50	81	3
9	156	1	5.4	155	29	30	66	3
9	121	1	5	118	24	30	55	3
6	61	3	3.6	61	17	40	66	5
10	105	2	5.3	105	20	75	77	3

## Tordera Estiu

### Fisicoquímica

Estacio	data	Sec	Cabal	Temp	Cond	pH	O <sub>2</sub> mg	O <sub>2</sub> %	Amoni	Nitrits	Nitrats	Fosfats	Sulfats	Clorurs	TOC
T00	28/08/2009	1	41	16.9	121	6.13	9.86	102	0.16	0.002	0.1	0.01	6.1	5	-1
T01	28/08/2009	1	114	18.1	150	6.66	9.67	102	0.08	0.002	0.3	0.023	10.1	10.3	-1
T30	28/08/2009	2													

### Bioqualitat

FBILL	IBMWP	IBMWP Rang	IASPT	BMWPC	S	QBR	IHF	ECOST
10	185	1	6.4	185	29	85	74	1
10	147	1	6.4	147	23	85	74	1
						75		

## BIBLIOGRAFIA

- ALBA-TERCEDOR, J.; SÁNCHEZ-ORTEGA, A. (1988). «Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978)». *Limnetica*, 4: 51-56.
- ALLAN, J.D.; CASTILLO, M.M. (2007). *Stream Ecology. Structure and function of running waters*. Springer. Dordrecht (The Netherlands): 436 pàg.
- ARMITAGE, P.D.; MOSS, D.; WRIGHT, J.F.; FURSE, M.T. (1983). «The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-waters sites». *Water Res.*, 17: 333-347.
- BENITO, G.; PUIG, M.A. (1999). «BMWPC, un índice biológico para la calidad de las aguas adaptado a las características de los ríos catalanes». *Tecnología del Agua*, 191: 43-56.
- BOLÒS, O. de; VIGO, J.; MASALLES, R.M.; NINOT, J.M. (1993). *Flora manual dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic. 1.247 pàg.
- CLARKE, R.T.; FURSE, M.T.; GUNN, R.J.M.; WINDER, J.M.; WRIGHT, J.F. (2002). «Sampling variation in macroinvertebrate data and implications for river quality indices». *Freshwater Biology*, 47: 1735-1751.
- CHESSMAN, B.C. (1995). «Rapid assessment of rivers using macroinvertebrates: A procedure based on habitat-specific sampling, family level identification and biotic index». *Australian Journal of Ecology*, 20: 122-129.
- Directiva europea 78/659/CEE, relativa a la qualitat de les aigües continentals que requereixen protecció o millora per ser aptes per al desenvolupament de les poblacions de peixos en aigües ciprínicoles.
- Directiva marc en política d'aigües (DMPA) 60/2000/CE.
- DODDS, W.K.; WELCH, E.B. (2000). «Establishing nutrient criteria in streams». *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 19 (1): 186-196.
- GRASMUCK, N.; HAURY, J.; LEGLIZE, L.; MULLER, L. (1995). «Assessment of the bio-indicator capacity of aquatic macrophytes using multivariate analysis». *Hidrobiologia*, 300/301: 115-122.
- HELLAWELL, J.M. (1986). *Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Pollution monitoring series*. Londres: Elsevier Applied Science Publishers. 546 pàg.
- HEWLETT, R. (2000). «Implications of taxonomic resolution and sample habitat for stream classification at a broad geographic scale». *J. N. AM. Benthol. Soc.*, 19 (2): 352-361.
- MILTNER, R.J.; RANKIN, E.T. (1998). «Primary nutrients and the biotic integrity of rivers and streams». *Freshwater Biology*, 40 (1): 145-158.
- MOLINERI, C.; MOLINA, G. (1995). *Introducción al uso de los indicadores biológicos: Una reseña*. Tucumán (Serie Monográfica y Didáctica; 18).
- MONDA, D.P.; GALAT, D.L.; FINGER, S.E. (1995). «Evaluating ammonia toxicity in sewage effluent to stream macroinvertebrates: I. A multilevel approach». *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 28, 378-384.
- MUNNÉ, A.; PRAT, N. (2009). «Use of macroinvertebrate-based multimetric indices for water quality evaluation in Spanish Mediterranean rivers: an intercalibration approach with the IBMWP index». *Hydrobiologia*, 268 (1): 203-225.



MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; RIERADEVALL, M. (1998a). *Índex QBR. Mètode per a l'avaluació de la qualitat dels ecosistemes de ribera*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 4). 28 pàg.

MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; PRAT, N. (1998b). «QBR: un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera». *Tecnología del Agua*, 175: 20-37.

PRAT, N. (1997b). «Gestió de l'aigua a Catalunya i conservació dels rius com ecosistemes». A: *Cinquena Jornada sobre la millora de la gestió de l'aigua a Catalunya*. ASAC. Reus (maig del 1997).

PRAT, N.; CID, N.; RÍOS, B.; VILA-ESCALÉ, M.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; ORDEIX, M.; ACOSTA R., ANDREU, R.; BONADA, N.; CASANOVAS-BERENGUER, R.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; RIERADEVALL, M.; SOLÀ, C.; VEGAS T. (2006). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2004*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 14).

PRAT, N.; FORTUÑO, P.; RIERADEVALL, M. (2009b). *Manual d'utilització de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF)*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient. 25 pàg.

PRAT, N.; MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; RIERADEVALL, M.; BONADA, N.; CHACON, G. (1999). *La qualitat ecològica del Llobregat el Besòs i el Foix. Informe 1997*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 6). 154 pàg.

PRAT, N.; MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; RIERADEVALL, M.; BONADA, N.; CHACON, G. (2000a). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 1998*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 7). 162 pàg.

PRAT, N.; MUNNÉ, A.; RIERADEVALL, M.; SOLÀ, C.; BONADA, N. (2000b). *ECOSTRIMED. Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 8). 94 pàg.

PRAT, N.; MUNNÉ, A. (2000c). «Water use and quality and stream flow in a Mediterranean stream». *Wat. Res.*, 34 (15): 3876-3881.

PRAT, N.; MUNNÉ, A.; BONADA, N.; SOLÀ, C.; PLANS, M.; RIERADEVALL, M. (2001). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 1999*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 9). 171 pàg.

PRAT, N.; MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; CASANOVAS-BERENGUER, R.; VILA-ESCALÉ, M.; BONADA, N.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; PLANS, M.; RIERADEVALL, M. (2002). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2000*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 10). 163 pàg.

PRAT, N.; MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; CASANOVAS-BERENGUER, R.; VILA-ESCALÉ, M.; BONADA, N.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; PLANS, M.; PUNTÍ, T.; RIERADEVALL, M. (2003). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2001*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 11).

PRAT, N.; MUÑOZ, I.; GONZÁLEZ, G.; MILLET, X. (1996). «Comparación crítica de dos índices de calidad de las aguas: ISQUA y BILL». *Tecnología del Agua*, 31: 33-49.

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; CHACON, G. (1997a). *La qualitat ecològica del Besòs i el Llobregat. Informe 1996*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 2). 153 pàg.

PRAT, N.; PUÉRTOLAS, L.; RIERADEVALL, M. (2008b). *Els espais fluvials: Manual de diagnosi ambiental*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient. 117 pàg.

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; FORTUÑO, P.; MORANTE, M.; RÍOS, B.; PIÉ, G.; MIRALLES, M.; URGELL, A.; ORDEIX, M.; ORTIZ, J.; BRETXA, E.; SELLARÈS, N.; ACOSTA R.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; PUÉRTOLAS, L.; SÁNCHEZ, N.; VERKAİK, I.; VILA-ESCALÉ, M. (2008). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el*

*Ter. Informe 2006.* Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 16).

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; FORTUÑO, P.; MORANTE, M.; PIÉ, G.; MIRALLES, M.; MARSINIACH, A.; ORDEIX, M.; ORTIZ, J.; BRETXA, E.; SELLARÈS, N.; ACOSTA R.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; PUÉRTOLAS, L.; RÍOS, B.; SÁNCHEZ, N.; VERKAİK, I.; (2008). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2007.* Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 17).

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; FORTUÑO, P.; MORANTE, M.; PIÉ, G.; MIRALLES, M.; URGELL, A.; MARSINIACH, A.; ORDEIX, M.; PUNTÍ, T.; ORTIZ, J.; JIMÉNEZ, L.; SELLARÈS, N.; ACOSTA R.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; MÚRRIA, C.; PERRÉE, I.; PUÉRTOLAS, L.; RÍOS, B.; SÁNCHEZ, N.; VERKAİK, I.; VILLAMARÍN, C. (2009). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2008.* Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 18).

PRAT, N.; RÍOS, B.; ACOSTA, R.; RIERADEVALL, M. (2009a). «Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de las aguas». A: E. Domínguez i H.R. Fernández (Eds). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos.* San Miguel de Tucumán (Argentina): Publicaciones Especiales. Fundación Miguel Lillo. Pàg: 631-654.

PRAT, N.; RÍOS, B.; FORTUÑO, P.; CID, N.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; ORDEIX, M.; ORTIZ, J.; ACOSTA R., BARATA, C.; BRETXA, E.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; CROSAS, X.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; ROURA, M.; VILA-ESCALÉ, M.; RIERADEVALL, M.; VEGAS T. (2006). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2005.* Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 15).

PRAT, N.; VILA-ESCALÉ, M.; SOLÀ, C.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; ORDEIX, M.; RÍOS, B.; ANDREU, R.; BONADA, N.; CASANOVAS-BERENGUER, R.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; RIERADEVALL, M. (2004). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2002.* Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 12).

PRAT, N.; VILA-ESCALÉ, M.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; ORDEIX, M.; ACOSTA R., RÍOS, B.; ANDREU, R.; BONADA, N.; CASANOVAS-BERENGUER, R.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; RIERADEVALL, M.; C. SOLÀ; VEGAS T. (2005). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2003.* Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 13).

VERDUGO, M. (1995). «Fósforo». A: M. Álvarez i F. Cabrera [eds.]. *La calidad de las aguas continentales españolas. Estado actual e investigación.* Logronyo: Geoforma Ediciones. 307 pàg.

<http://www.ub.es/ecologiaiemediambient/>

<http://www.meteo.cat>

Protocols de l'Agència Catalana de l'Aigua: [http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=P12000416241229447266706](http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P12000416241229447266706)